

Projekt

z dnia 23 września 2019 r.

Zatwierdzony przez

**UCHWAŁA NR
RADY MIEJSKIEJ W SOSNOWCU**

z dnia 2019 r.

w sprawie przyjęcia "Planu adaptacji miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030"

Na podstawie art.18 ust.2 pkt.6 w związku z art.7 ust.1 pkt.1 ustawy z dnia 8 marca 1990r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz.U. z 2019r., poz.506 ze zm.), uchwała się co następuje:

§ 1. Przyjmuje się "Plan adaptacji miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030", który stanowi załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Sosnowca.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady
Miejskiej w Sosnowcu

Mateusz Bochenek



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

PLAN ADAPTACJI MIASTA SOSNOWCA DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

PROJEKT





Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Plan adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030

Plan został opracowany przez Zespół Ekspertów w składzie:

Joanna Piasecka-Rodak - kierownik Zespołu Ekspertów

Ewa Błaszczuk

Ewa Strzelecka-Jastrząb

Marian Cenowski

Jacek Borgulat

Magdalena Głogowska

Bogumił Gajowiec

Joachim Bronder

Iwona Owczarska

Piort Cofałka

Janian Fudała

Marta Fudała

Ádám Nádudvari

Beata Michaliszyn-Gabryś

Wanda Jarosz

Justyna Gorgoń - koordynator

Janusz Krupanek - kierownik Regionu VIII w Projekcie

Andrzej Gałaś

Slávka Gałaś



przy współpracy z Zespołem Miejskim w składzie:

Anna Jedynak - Przewodnicząca Zespołu Miejskiego

Tomasz Przedpełski - Lider Zespołu Miejskiego

Krzysztof Haładus

Adam Liwochowski

Jakub Owczarek

Anna Kłoszewska-Wanik

Marcin Węglarski

Wojciech Wilczyński

Magdalena Pochwalska



SPIS TREŚCI

Plan adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030	3
Synteza.....	11
Wprowadzenie	15
1 Charakterystyka Miasta Sosnowca	19
1.1 Uwarunkowania geograficzne	21
1.2 Struktura funkcjonalna – przestrzenna miasta	22
1.3 Ludność	24
1.4 Uwarunkowania społeczne.....	24
1.5 Potencjał ekonomiczny.....	25
2 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi	26
2.1 Dokumenty krajowe	28
2.2 Dokumenty regionalne i lokalne	28
3 Metoda opracowania Planu Adaptacji	31
4 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji.....	38
5 Diagnoza.....	43
5.1 Główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu	45
5.2 Wrażliwość Miasta na zmiany klimatu	46
5.3 Potencjał adaptacyjny Miasta	48
5.4 Podatność Miasta na zmiany klimatu	49
5.5 Ryzyko wynikające ze zmian klimatu	50
5.6 Szanse wynikające ze zmian klimatu	51
5.7 Wnioski z części diagnostycznej	53
6 Wizja adaptacji Miasta i cele Planu Adaptacji	56
7 Działania adaptacyjne	59
8 Wdrażanie Planu Adaptacji	76
8.1 Wprowadzenie	78
8.2 Podmioty wdrażające	78
8.3 Koszty wdrożenia Planu Adaptacji	79

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

8.4	Możliwe źródła finansowania.....	80
8.5	Monitoring realizacji Planu Adaptacji.....	82
8.6	Ewaluacja realizacji Planu Adaptacji	83
8.7	Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji	84
9	Podsumowanie	86
	Załączniki.....	90

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1) Lista interesariuszy
- 2) Opis głównych zagrożeń klimatycznych i ich pochodnych dla miasta
- 3) Materiały graficzne
- 4) Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Planu Adaptacji
- 5) Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

SPIS TABEL

Tabela 1. Liczba mieszkańców Sosnowca w latach 2015-2017

Tabela 2. Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania Planu Adaptacji

Tabela 3. Katalog szans dla miasta Sosnowca

Tabela 4. Działania adaptacyjne wybrane dla miasta Sosnowca

Tabela 5. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym

Tabela 6 Przykładowe wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym

Tabela 7. Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Etapy opracowania Planu Adaptacji

Rysunek 2. Schemat oceny podatności na zmiany klimatu

Rysunek 3. Rodzaje działań adaptacyjnych

WYKAZ SKRÓTÓW

Skrót	Rozwinięcie
BDL	Bank Danych Lokalnych
BZI	Błękitno-zielona infrastruktura
GIS	Systemy Informacji Geograficznej
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IETU	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy
IOŚ	Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy
JST	Jednostka samorządu terytorialnego
KE	Komisja Europejska
MCA	Analiza wielokryterialna (ang. Multi-Criteria Analysis)
MPA	Plan Adaptacji do zmian klimatu
MPZP	Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
MŚ	Ministerstwo Środowiska
MZP	Mapy zagrożenia powodziowego
MWC	Miejska wyspa ciepła
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
NSRO	Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia
PA	Potencjał Adaptacyjny
PIB	Państwowy Instytut Badawczy
PIG	Państwowy Instytut Geologiczny
PIP	Platforma Informatyczna Projektu
POŚ	Program Ochrony Środowiska
PPP	Partnerstwo Publiczno - Prywatne
PSP	Państwowa Straż Pożarna
PZRP	Plan Zarządzania Ryzykiem Powodziowym
RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
SPA 2020	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020
SUIKZP	Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego
ZE	Zespół Ekspertów
ZM	Zespół Miejski

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Wzujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Synteza

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Plan adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030 powstał w odpowiedzi na jeden z najważniejszych problemów ochrony środowiska, jakim są zmiany klimatu i potrzeby adaptacji do skutków tych zmian. Plan wskazuje wizję, cel nadrzędny oraz cele szczegółowe adaptacji Miasta do zmian klimatu, jakie powinny zostać osiągnięte poprzez realizację wybranych działań adaptacyjnych w czterech najbardziej wrażliwych sektorach/obszarach Miasta, to jest w zakresie zdrowia publicznego/grup wrażliwych, gospodarki wodnej, transportu i energetyki.

Podstawą opracowania Planu adaptacji były:

- Porozumienie Gminy Sosnowiec z Ministerstwem Środowiska w sprawie przystąpienia do projektu,
- Oferta Wykonawcy¹ złożona w postępowaniu przetargowym,
- Podręcznik adaptacji dla miast - wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu².

Plan adaptacji jest powiązany z dokumentami poświęconymi adaptacji do zmian klimatu szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego, a także dokumentami regionalnymi. Działania adaptacyjne są spójne z polityką UE i kraju w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Wpisują się także w politykę rozwoju Sosnowca wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych obowiązujących w Mieście.

Plan adaptacji ma na celu przystosowanie Miasta do zmian klimatu, zmniejszenie jego podatności na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie ze skutkami tych zjawisk i ich pochodnych.

Plan adaptacji zawiera część diagnostyczną, w której opisano zjawiska klimatyczne i ich pochodne wpływające na Miasto (takie jak upały, mrozy, opady, powodzie, susze, wiatr itp.), oceniono wrażliwość Miasta na te zjawiska oraz możliwości w samodzielnym radzeniu sobie ze skutkami zmian klimatu.

W odpowiedzi na ryzyka zidentyfikowane w części diagnostycznej dokumentu, określono działania adaptacyjne niezbędne do realizacji w celu zwiększenia odporności Miasta na występujące aktualnie i przewidywane w przyszłości zjawiska. Plan zawiera trzy rodzaje działań:

- działania informacyjno-edukacyjne,
- działania organizacyjne,
- działania techniczne.

W Planie adaptacji określono także zasady wdrożenia działań adaptacyjnych (podmioty odpowiedzialne, ramy finansowania, wskaźniki monitoringu, założenia dla ewaluacji oraz aktualizacji dokumentu).

Na każdym etapie planowania adaptacji Sosnowca wnioski z przeprowadzanych analiz oraz ostateczne postanowienia Planu weryfikowane były poprzez zapewnienie szerokiego udziału interesariuszy i społeczeństwa Miasta w procesie opracowania dokumentu, co w przyszłości powinno zapewnić społeczną akceptowalność Planu oraz ograniczenie konfliktów podczas wdrażania działań adaptacyjnych.

¹ Konsorcjum składające się z: Instytutu Ochrony Środowiska – PIB, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych oraz Arcadis Polska Sp. z o.o.

² opracowany przez Ministerstwo Środowiska na podstawie ekspertyzy wykonanej przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach w ramach projektu pn. "Wytyczne do przygotowania miejskiej strategii adaptacyjnej".

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

The Adaptation Plan to climate change up to 2030 for the city of Sosnowiec was developed in response to one of the most important environmental problems, which is climate change and the urgent need to adapt to its effects. The plan presents a vision, primary goal and specific objectives of adaptation. The specific objectives will be achieved through the implementation of adaptation measures in the four most sensitive sectors / areas of the city, in the field of: public health / vulnerable groups, water management, energy, transport.

The basis for the development of the Adaptation Plan was: agreement between the city of Sosnowiec and the Ministry of the Environment on taking part in the project, the offer of the Contractor submitted in the tender procedure and the Adaptation Manual for cities - guidelines for preparing the Urban Plan for Adaptation to climate change..

The developed Adaptation Plan is closely connected with documents on adaptation to climate change prepared at the international, Community and national level as well as with regional documents. Adaptation measures are consistent with the EU policy and national policy in the area of adaptation to climate change. They also fit into the development policy of the city of Sosnowiec formulated in the strategic and planning documents which are legally binding in the city.

The Adaptation Plan aims at adapting the city to climate change, reducing its vulnerability to extreme phenomena and increasing its potential to cope with the effects of these phenomena and their derivatives.

The Adaptation Plan includes a diagnostic part which describes climatic phenomena and their derivatives affecting the city (such as heat, frost, rainfall, flood, drought, wind, air quality, etc.), assess the city's sensitivity to these phenomena and the city's ability to deal with their consequences and the risk they pose to the city.

In response to the risks identified in the diagnostic part of the document, the adaptation measures that must be taken in order to increase the city's resilience to the currently occurring and predicted phenomena have been identified. The plan includes three types of measures:

- information and educational
- organisational
- technical

The Adaptation Plan also sets out the rules for the implementation of adaptation measures (responsible entities, financing framework, monitoring indicators, assumptions for evaluation and updating of the document).

At each stage of the development of the Adaptation Plan for the city of Sosnowiec the conclusions from the carried out analyses and the final provisions of the Plan were verified by the City Team (ZM), at full participation of the stakeholders and residents in the process of the document development, which in the future should ensure the social acceptability of the Plan and implementation of adaptation measures presented therein.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Wprowadzenie

Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Sosnowca powstał w ramach projektu Ministerstwa Środowiska realizowanego we współpracy z 44 polskimi miastami. Celem Planu Adaptacji jest podniesienie odporności miasta na ekstremalne zjawiska pogodowe i ich pochodne z uwzględnieniem zmian klimatu.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Miasto Sosnowiec jest jednym z 44 dużych ośrodków miejskich Polski, które są szczególnie zagrożone skutkami zmian klimatu, oraz których uwarunkowania wynikające z cech własnych miasta, procesów historycznych oraz dynamiki rozwoju mogą potęgować te zagrożenia. Wrażliwość obszarów miejskich na zmiany klimatu oraz potrzeba wzmocnienia ich odporności na zjawiska klimatyczne dostrzeżone zostały przez struktury unijne i kraje członkowskie Unii Europejskiej, w których już od prawie dekady powstają strategie i plany adaptacji do zmian klimatu. Działania w tym zakresie podjęto również w Polsce. Realizując politykę UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu Rada Ministrów RP w październiku 2013 r. przyjęła opracowany przez Ministerstwo Środowiska „Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020). W dokumencie tym wymieniono potrzebę kształtowania miejskiej polityki przestrzennej uwzględniającej zmiany klimatu. Do największych ośrodków miejskich Ministerstwo Środowiska skierowało propozycję współpracy, której celem było opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu.

Intencją Ministerstwa Środowiska było przygotowanie unikalnego w skali europejskiej, systemowego projektu obejmującego swym zasięgiem terytorialnym cały kraj. Miasta przystąpiły do projektu na mocy porozumień stanowiących deklarację udziału w projekcie pn. „Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców” (Projekt MPA).

Inicjatorem i koordynatorem Projektu MPA jest Ministerstwo Środowiska, a partnerami są 44 miasta powyżej 100 tys. mieszkańców. Realizację prac powierzono wybranemu w drodze przetargu publicznego Konsorcjum składającemu się z: Instytutu Ochrony Środowiska – PIB, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych oraz Arcadis Polska Sp. z o.o. Formalnie prace rozpoczęto 27 stycznia 2016 r. i realizowano przez 24 miesiące. Każde miasto zaangażowane w Projekt dysponuje własnym dokumentem - Planem Adaptacji, który jest rezultatem wspólnej pracy miasta i przedstawicieli Konsorcjum. Projekt zrealizowano przy pomocy jednolitej metody wypracowanej przez Konsorcjum i zaakceptowanej przez Ministerstwo Środowiska. We wszystkich 44 miastach praca nad dokumentem przebiegała w ustalonych etapach, obejmujących ten sam dla wszystkich miast zakres prac prowadzonych z zastosowaniem określonych metod i instrumentów oraz z uwzględnieniem specyfiki miasta, jego cech wynikających z lokalizacji, uwarunkowań przyrodniczych oraz charakteru i dynamiki procesów rozwojowych, a także biorąc pod uwagę jego aktualną kondycję, aspiracje oraz plany.

Miasto Sosnowiec przystąpiło do Projektu na podstawie Porozumienia DZR/U/30/2015 z dnia 26.06.2015r.³ z Ministerstwem Środowiska podpisanego w dniu 1 lipca 2015 przez Prezydenta miasta Pana Arkadiusza Chęcińskiego. Proces przygotowania Planu Adaptacji przebiegał w systemie trójstronnej współpracy między Ministerstwem Środowiska, Miastem Sosnowiec oraz Wykonawcą z ramienia Konsorcjum – IETU.

Plan Adaptacji został przygotowany we współpracy Zespołu Miejskiego (ZM) – przedstawicieli Miasta oraz Zespołu Ekspertów (ZE) – Przedstawicieli Wykonawcy, przy współudziale licznych interesariuszy. Współpraca ta była kluczowa dla przygotowania dokumentu o charakterze strategicznym, który będzie stanowił podstawę do podejmowania przez władze Miasta decyzji, uwzględniających zidentyfikowane zagrożenia klimatyczne, jak również specyficzne zagrożenia miejskie będące pochodnymi zmian klimatu. W ramach prac nad Planem Adaptacji wykonywano szereg analiz, które pozwoliły na określenie głównych zagrożeń klimatycznych miasta, umożliwiły ocenę jego wrażliwości na czynniki klimatyczne oraz były podstawą wyboru najbardziej wrażliwych sektorów i obszarów miejskich, dla których przygotowano zostały działania adaptacyjne, w szczególności istotne dla poprawy jakości życia i bezpieczeństwa jego mieszkańców.

³ Nr umowy zarejestrowanej w Generalnym Rejestrze Umów i Zleceń Skarbnika Miasta

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

1 Charakterystyka Miasta Sosnowca

Sosnowiec jest pierwszym pod względem liczby mieszkańców miastem Zagłębia Dąbrowskiego, a trzecim w województwie śląskim. Sosnowiec jest miastem, którego rozwój oparty był na przemyśle, szczególnie intensywnie rozwijanym w XIX wieku. Na rozwój miasta wpłynął dostęp do złóż minerałów, dogodne położenia i budowa kolei Warszawsko-Wiedeńskiej. Obecnie w mieście intensywnie rozwija się sektor handlowo – usługowy. Działa tu około 200 firm mających kapitał zagraniczny.

1.1 UWARUNKOWANIA GEOGRAFICZNE

Sosnowiec położony jest w południowej części Polski na Górnym Śląsku. Miasto graniczy od południowego zachodu z Katowicami, od południa Mysłowicami, od południowego wschodu z Jaworzniem, od północnego – wschodu ze Sławkowem, od północy z Dabrową Górniczą, a od północnego – zachodu z Będzinem i Czeladzią.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Klimaszewskiego Sosnowiec usytuowany jest na obszarze dwóch mezoregionów: Wyżyna Katowicka i Pagóry Jaworznickie. Powierzchnia miasta jest zróżnicowana w zakresie wysokości terenu osiągającej maksymalną deniwelację 82 m. Tworzą ją wzniesienia pagórkowate, rozcięte dolinami rzek i obniżenia denudacyjne o cechach dolin subsekwentnych. Najwyższe kulminacje terenu znajdują się w Zagórzcu na wysokości 310-324 m. Najniżej położony jest teren dna doliny Przemszy przy południowo-zachodniej granicy miasta w dzielnicy Jęzor (242 m n.p.m.).

Rzeźba naturalna terenu ulegała silnym przeobrażeniom na skutek prowadzonej na obszarze Sosnowca już od XVIII wieku działalności wydobywczej i gospodarczej. Na terenach pogórnich występują wyrobiska, niecki osiadania oraz zapadliska często wypełnione wodą, oraz zbiorniki bezodpływowe.

Miasto Sosnowiec położone jest w dorzeczu Przemszy, lewobrzeżnego dopływu Wisły. Część zachodnią miasta odwadnia Czarna Przemsza oraz Brynica. Przeważająca część Sosnowca znajduje się na terenie zlewni Białej Przemszy, której największym dopływem na terenie miasta jest Bobrek. Sieć hydrograficzną uzupełniają mniejsze cieki i rowy, np. Rów Mortimerowski, Rów Klimontowski, Potok Jamki (dopływy Bobrka). Zbiorniki wodne Sosnowca mają genezę antropogeniczną. Na terenie miasta zinwentaryzowano 87 zbiorników, jedynie 14 z nich ma powierzchnię większą niż 1 ha.

Sosnowiec jest położony w obrębie dwóch Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) nr 329 i 453. GZWP 329 o powierzchni 180 km², typu szczelinowo - krasowego. Związany jest z kompleksem skał węglanowych triasu środkowego i dolnego. GZWP 453 o powierzchni 75 km², typu porowego jest związany z utworami piaszczystymi plejstocenu doliny kopalnej i współczesnej Białej Przemszy. Na terenie miasta wody podziemne występują w trzech piętrach wodonośnych: czwartorzędzie, triasie i karbonie. W piętrze czwartorzędowym największe miąższości mają osady w dolinach Przemszy, Białej Przemszy i Brynicy. Triasowe piętro wodonośne tworzą poziomy wodonośne w utworach wapienia muszlowego, retu oraz dolnego i środkowego pstrego piaskowca. Poziom wodonośny wapienia muszlowego występuje w części zachodniej i północno-zachodniej miasta (rejon Milowic i Pogoni) oraz w części północnej i centralnej miasta (rejon Zagórzca, Sielca, Środuli). Karbońskie piętro wodonośne występuje na terenie całego miasta i związane jest z ławicami piaskowców i żwirowców.

System przyrodniczy (osnowę przyrodniczą) Sosnowca stanowią tereny biologicznie czynne, miejskiej zieleni urządzonej i nieurządzonej oraz nieduże zbiorniki wodne. Funkcjonowanie terenów biologicznie czynnych w mieście wiąże się ze stopniem uszczelnienia gruntów, który na skutek intensywnych procesów industrializacyjnych oraz towarzyszącej im urbanizacji jest wysoki. Grunty zabudowane stanowią 42% powierzchni miasta. Spadek powierzchni biologicznie czynnych jest widoczny w Centrum Sosnowca. Do osnowy przyrodniczej miasta należą obszary podlegające ochronie prawnej. Obszary Natura 2000 reprezentuje Torfowisko Sosnowiec-Bory. Na terenie miasta znajdują się również użytki ekologiczne: "Śródleśne Łąki w Starych Maczkach" i „Torfowisko Bory”. Przy granicy Sosnowca i Katowic znajdują się zespół przyrodniczo- krajobrazowy „Szopienice-Borki”. Istotnym elementem osnowy są lasy, które według GUS zajmują 15,8% powierzchni miasta.

Obszary o dużych wartościach przyrodniczych:

- Park im. W. Malczewskiej
- Park im. H. Dietla (przy ul. S. Żeromskiego)
- Park Schoenów
- Park Sielecki
- Park przy ul. Szpitalnej (Zagórze)
- Part Tysiąclecia
- Park w Miłowicach przy ul. Baczyńskiego (dwa obszary)
- Park im. Jacka Kuronia
- Park Śródula
- Park im. porucznika pilota Jana Fusińskiego

1.2 STRUKTURA FUNKCJONALNO – PRZESTRZENNA MIASTA

Obszar administracyjny Sosnowca o powierzchni 91 km², podzielony jest na 10 obrębów ewidencyjnych o zróżnicowanych powierzchniach:

Podział administracyjny	
Obręby ewidencyjne	
Kazimierz	pow.309 ha
Ostrowy Górnicze	pow.459 ha
Klimontów	pow.557 ha
11	pow.708 ha
9	pow.930 ha
10	pow.937 ha
Porąbka	pow.1111 ha
Maczki	pow.1179 ha
Zagórze	pow.1240 ha
12	pow.1674 ha

Na potrzeby Planów adaptacji miast do zmian klimatu, terytorium miasta podzielono na szereg obszarów, związanych ze sobą funkcjonalnie. W Sosnowcu wyróżniono:

- **Zabudowę miejską o wysokiej intensywności** - składa się z dwóch podstawowych komponentów: z zabudowy śródmiejskiej kwartałowej oraz osiedli mieszkaniowych w zabudowie blokowej.
 - **Zabudowa śródmiejska (kwartałowa)** - cechuje się dużą zwartością przestrzeni zabudowanej o charakterze mieszkaniowym i mieszkaniowo- usługowym. To głównie zabudowa o charakterze historycznym (przed 1945r.), ale niestanowiąca wydzielonego obszaru starego miasta. Widoczny rdzeń zabudowy śródmiejskiej jest najlepiej rozwinięty w Centrum miasta, gdzie stanowi układ zwartych kwartałów urbanistycznych, zabudowanych wielokondygnacyjną, ciągłą zabudową. Zabudowa taka występuje głównie

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

w obrębie ewidencyjnym Śródmieście, fragmentarycznie w Pogoni i Kazimierzu (o niskiej zabudowie – tym samym niższym wskaźniku intensywności).

- **Osiedla mieszkaniowe (współczesna zabudowa blokowa)** – stanowi uzupełnienie zabudowy śródmiejskiej Sosnowca i jest zlokalizowana na jej obrzeżach. Do osiedli na obrzeżach zabudowy śródmiejskiej należą os. Piastów, Zagórze i Środula. Zabudowa wielorodzinnych bloków mieszkalnych w większości osiedli jest wielopiętrowa, ale są też niższe budynki do 4 kondygnacji. Obszarami zabudowy blokowej są: między innymi Osiedle Piastów, Zagórze.
 - **Zabudowę mieszkaniową o niskiej intensywności** - zaliczane są do niej wszystkie formy zabudowy jednorodzinnej oraz mała zabudowa kilkunordzinna (np. dane domy kolonii robotniczych). Głównie jest reprezentowana przez różne formy od zabudowy jednorodzinnej tj. szeregowej, atrialnej, bliźniaczej i hybrydowej oraz zabudowę domami indywidualnymi wolnostojącymi, a także zabudowę rozproszoną, siedliskową. Podział wewnętrzny zabudowy o niskiej intensywności obejmuje zabudowę jednorodzinną intensywną i ekstensywną oraz zabudowę rozproszoną, siedliskową. Zabudowa o niskiej intensywności występuje głównie w Ostrowach Górniczych, Klimontowie oraz w północno-zachodniej części Sosnowca. Współczesne zespoły domów jednorodzinnych uzupełniają istniejącą zabudowę domów jednorodzinnych z początków XX wieku, gdy część tych obszarów miała jeszcze charakter wiejski.
 - **Obiekty usług publicznych** są mocno związane z istniejącą tkanką miejską i wpisane są często w zabudowę śródmiejską np. Urząd Pocztowy Nr 1 przy ul. 3 Maja. W Sosnowcu jest kilka filii uczelni wyższych, które mieszczą się w pojedynczych obiektach rozproszonych na terenie miasta. Przykładem jest Wyższa Szkoła HUMANITAS oraz gmach Wydziału Nauk o Ziemi i Wydział Filologii Uniwersytetu Śląskiego. Od 2008 roku działa centrum targowo-konferencyjne Expo Silesia o łącznej powierzchni 17 ha. Obiektami usług publicznych są również szpitale - Sosnowiecki Szpital Miejski Sp. z o.o (w dwóch lokalizacjach) oraz Wojewódzki Szpital im. Św. Barbary. Należą do nich obiekty kultury w tym Teatr Zagłębia oraz Muzeum w Pałacu Scheone, a także Sosnowickie Centrum Kultury w Zamku Sieleckim.
 - **Tereny produkcyjne, bazy składowe i magazynowe, w tym tereny kolejowe oraz tereny poprzemysłowe i zdegradowane** – na szczególną uwagę zasługują tereny zdegradowane. Powodem degradacji dużych przestrzeni jest przeszłość miasta, które stanowiło centrum przemysłu górniczego i hutniczego. Obecnie w mieście nie działają już kopalnie węgla kamiennego, a tereny po ich działalności są przeznaczone na inną działalność gospodarczą. Na terenie byłej kopalni „Milowice” działa obecnie Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna, natomiast na terenie byłej kopalni „Niwka-Modrzejów” zlokalizowano Sosnowiecki Park Naukowo-Technologiczny. W sąsiedztwie terenów miejskich znajdują się tereny i obiekty magazynowe (Inter Cars, Panattoni Europe Polska). Tereny poprzemysłowe w Sosnowcu pojawiły się po likwidacji kopalń, innych zakładów oraz po likwidacji infrastruktury związanej z przemysłem jak np. tory i bocznice kolejowe. W mieście problemem są szkody górnicze. Eksploatacja węgla spowodowała trwałe zmiany ukształtowania powierzchni.
 - **Wielkopowierzchniowe obiekty handlowe** – są nowym elementem w strukturze funkcjonalno - przestrzennej miasta i stanowią wydzielone obszary wrażliwości miasta. W Sosnowcu zlokalizowane są 4 centra handlowe:
 - CH Plejada, ul Staszica 8B,
 - CH Auchan, ul. Zuzanny 20,
 - Designer Outlet, Orłąt Lwowskich 138,
 - Sosnowiec Plaza, ul. H. Sienkiewicza 2
 - MAKRO Sosnowiec
-

- **Tereny niezabudowane** - w mieście to głównie nieużytki, zrekultywowane tereny przemysłowe, pola i łąki. Te ostatnie znajdują się w południowej i wschodniej części miasta w obrębie ewidencyjnym nr 12, w Kazimierzu Górniczym i Maczkach. Tereny nieużytków pokryte roślinnością, w tym lasami iglastymi, liściastymi i mieszanymi położone są w części wschodniej miasta na granicy z Jaworzniem i Sławkowem. Lasy mieszane występują w południowej części miasta. W pobliżu drogi S86 na granicy z Katowicami występują lasy liściaste. Do terenów niezabudowanych należą również akwenty wodne w skazane w części dot. wód powierzchniowych).

1.3 LUDNOŚĆ

W roku 2017 populacja Sosnowca liczyła 204 013 mieszkańców, w tym 96 509 mężczyzn i 107 504 kobiet. Gęstość zaludnienia wyniosła w 2017 roku 2240 os./km². Liczba mieszkańców systematycznie maleje i według prognoz GIS trend ten utrzyma się w kolejnych latach. W 2030 roku liczba mieszkańców wyniesie 177 242. GUS przewiduje spadek liczby dzieci w wielu 0-14 lat z 24 703 w 2016 roku do 19 149 w roku 2030. Liczba osób starszych w wieku powyżej 80 roku życia zwiększy się w 2030 roku o 4 944 w porównaniu z rokiem 2016.

Tabela 1. Liczba mieszkańców Sosnowca w latach 2015-2017

Rok	Liczba ludności
2015	207 381
2016	205 873
2017	204 013

W ostatnich latach w Sosnowcu notowany jest ujemny przyrost naturalny, co wpływa na rosnący procentowy udział ludzi w wieku poprodukcyjnym. Blisko 24% stanowi ludność >65 roku życia. Dzieci do 5 roku życia stanowią 4 % populacji. Około 1953 osób zarejestrowanych jest, jako niepełnosprawne. W roku 2008 w Sosnowcu liczba bezdomnych wznosiła 46 osób, a w roku 2015 notowanych było 100 osób bezdomnych. Natomiast wg danych GUS spada wyraźnie stopa bezrobocia rejestrowanego i w roku 2015 wynosiła ona 11,4 %.

Saldo migracji wewnętrznych jest ujemne i wyniosło w 2017 roku -715, natomiast saldo migracji zewnętrznych jest dodatnie i wyniosło 21.

1.4 UWARUNKOWANIA SPOŁECZNE

Okolo 1953 osób zarejestrowanych jest, jako niepełnosprawne. W roku 2008 w Sosnowcu liczba bezdomnych wznosiła 46 osób, a w roku 2015 notowanych było 100 osób bezdomnych. Natomiast wg danych GUS spada wyraźnie stopa bezrobocia rejestrowanego i w roku 2015 wynosiła ona 11,4 %.

W latach 2002-2015 co roku średnio rejestrowanych było 2527 zgonów, z czego około 22 % stanowiły zgony z powodu chorób układu krążenia. Efektem lepszego zrozumienia mechanizmów związanych ze zmianami klimatycznymi i reakcją zdrowotną organizmu powinno być zapewnienie odpowiedniej infrastruktury ochrony zdrowia na potrzeby leczenia i diagnostyki chorób, których nasilenie może nastąpić w wyniku zmian klimatu. Również potrzebne jest sprawne funkcjonowanie systemu opieki społecznej w celu zapewnienia bezpieczeństwa osobom szczególnie narażonym na presję związaną z warunkami środowiskowymi. W Sosnowcu funkcjonuje 8 placówek stacjonarnej pomocy społecznej, 2 domy pomocy społecznej, 1 noclegownia oraz 2 domy dla matek z małoletnimi dziećmi. W roku 2015 z pomocy społecznej skorzystało 2661 rodzin, co stanowi około 5% mieszkańców miasta. W Sosnowcu działają 3 zakłady publiczne z podstawową opieką zdrowotną: Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 5 im. św. Barbary, Sosnowiecki Szpital Miejski ul. Zegadłowiczai ul. Szpitalna,

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Centrum Pediatrii im. Jana Pawła II oraz SP ZOZ Rejonowe Pogotowie Ratunkowe. Dodatkowo podstawową opiekę zdrowotną świadczy 50 przychodni (źródło UM Sosnowiec).

W 2016 roku w mieście było zarejestrowanych 333 stowarzyszeń i organizacji społecznych oraz 89 fundacji.

Od 2014 roku mieście funkcjonuje Budżet Obywatelski, który przyczynia się do wzmocnienia aktywności mieszkańców miasta na rzecz lokalnej społeczności.

1.5 POTENCJAŁ EKONOMICZNY

Suma wydatków z budżetu Sosnowca wyniosła w 2016 roku 811,4 mln złotych, co daje 3,9 tys. złotych w przeliczeniu na jednego mieszkańca.

Sosnowiec jest miastem średniozamożnym, w rankingu dochodów Jednostek Samorządu Terytorialnego opracowanym przez Czasopismo Wspólnota w 2016 roku dot. miast na prawach powiatu zajmuje miejsce 44 (na 48 miejsc) z dochodami 3042,04 zł/os.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

2 Powiązanie Planu Adaptacji z dokumentami strategicznymi i planistycznymi

Realizacja Planu Adaptacji do zmian klimatu wymaga zapewnienia jego spójności z dotychczasową polityką rozwoju kraju, regionu i Miasta, wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych. Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Sosnowca nie zastępuje, tylko stanowi ich niezbędne uzupełnienie w kontekście wskazanych działań adaptacyjnych.

2.1 DOKUMENTY KRAJOWE

Opracowanie Planu Adaptacji wynika ze *Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030* (SPA 2020), w którym wskazuje się na potrzebę podejmowania adaptacji w miastach. SPA 2020 realizuje zapisy „Białej księgi. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania” będącej odpowiedzią UE na przyjęty w 2006 r. na forum Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNCCC) „Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu”.

W SPA 2020 miasta uznaje się za szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, zarówno ze względu na koncentrację ludzi, wagę miast w kształtowaniu sytuacji społeczno-gospodarczej kraju, ale także z uwagi na potęgowanie skutków zmian klimatu w miastach poprzez „negatywne oddziaływanie antropopresji na środowisko”. Projekt w ramach, którego powstał Plan Adaptacji jest realizacją Ministra Środowiska zapisów SPA 2020 – kierunku działań 4.2. – *miejska polityka przestrzenna uwzględniająca zmiany klimatu*, działania 4.2.1 *Opracowanie miejskich planów adaptacji z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi (lub uwzględnienie komponentu adaptacyjnego w innych dokumentach strategicznych i operacyjnych)*.

Plan Adaptacji powiązany jest w szczególności ze Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), Koncepcją Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK) oraz Krajową Polityką Miejską do 2020 roku (KPM). W SOR w obszarze środowiska wskazuje się działania służące przystosowaniu się do skutków suszy, przeciwdziałaniu skutkom powodzi, ochronie zasobów wodnych. Jednym z działań jest także „*rozwój infrastruktury zielonej i błękitnej obszarów zurbanizowanych, w celu zachowania łączności przestrzennej wewnątrz tych obszarów i z terenami otwartymi oraz wspomaganie procesów adaptacji do zmian klimatu.*” Plan Adaptacji zawiera działania pokrywające się z działaniami SOR.

Spośród sześciu celów polityki przestrzennej kraju wyrażonej w KPZK dwa odnoszą się do problematyki adaptacji do zmian klimatu: (1) *Kształtowanie struktur przestrzennych wspierających osiągnięcie i utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego i walorów krajobrazowych Polski* oraz (2) *Zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne (...)*. Plan Adaptacji także ukierunkowany jest na poprawę jakości środowiska przyrodniczego w mieście oraz zwiększenie odporności miasta na zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

Krajowa Polityka Miejska odnosi się wprost do adaptacji do zmian klimatu. Działania, w niej zawarte są realizowane przez rząd i odnoszą się głównie do regulacji prawnych i wspierania oraz koordynowania działań adaptacyjnych w miastach. W KPM jako jedno z działań wpisano „Minister właściwy ds. środowiska opracuje plany adaptacji do zmian klimatu dla miast powyżej 100 tys. mieszkańców”, tak więc Plan adaptacji stanowi również realizację zapisów KPM.

2.2 DOKUMENTY REGIONALNE I LOKALNE

Realizacja Planu Adaptacji do zmian klimatu wymaga zapewnienia spójności Planu z polityką rozwoju Miasta, wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych. Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Sosnowca jest spójny z dokumentami strategicznymi i operacyjnymi opracowanymi zarówno dla miasta, jak i dla województwa śląskiego, stanowiąc ich niezbędne uzupełnienie w kontekście adaptacji.

Wśród dokumentów samorządu województwa śląskiego, istotnych z punktu widzenia tworzenia Planu Adaptacji należy wymienić:

- Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+”,

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

- Strategia Ochrony Przyrody Województwa Śląskiego,
- Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego,
- Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego 2020+.

Spośród dokumentów określających i wdrażających politykę rozwoju Miasta Sosnowca ze względu na powiązanie z problematyką adaptacji istotne są następujące dokumenty:

- Strategia Rozwoju Miasta Sosnowca do 2020 r.
- Program Ochrony Środowiska dla Miasta Sosnowca na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024
- Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla miasta Sosnowca na lata 2013-2016 z perspektywą na lata 2017-2020
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Sosnowca
- Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Sosnowca na lata 2016-2023

Dodatkowo analizie poddano inne dokumenty istotne dla miasta, w których znalazły się zagadnienia powiązane ze zjawiskami badanymi na potrzeby Planu adaptacji, tj.:

- Kompleksowy Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Sosnowiec
- Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze miasta Sosnowca
- Aktualizacja Waloryzacji Przyrodniczej Sosnowca – Piotr Cempulik, Krystyna Holeksa, Hanna Holeksa, Jarosław Wojtczak, Wrocław-Bytom, 2007r.
- Rejestr terenów zagrożonych osuwaniem się mas ziemi na terenie Sosnowca
- Inwentaryzacja robót górniczych dla miasta Sosnowca 1:10 000 - Państwowy Instytut Geologiczny O/Górnośląski, Sosnowiec, 1999r.
- Ocena zaopatrzenia w wodę oraz zasobów wód powierzchniowych i podziemnych na obszarze Miasta Sosnowca
- Plan Zarządzania Kryzysowego Miasta Sosnowca - Plan Ochrony przed Powodzią Miasta Sosnowca, 2014r.

Bezpośrednim wynikiem przeprowadzonej analizy miejskich dokumentów strategicznych była identyfikacja problemów i wyzwań wynikających ze zmian klimatu lub mogących się do nich przyczyniać. Wymienione dokumenty miasta Sosnowca zawierają cele i działania, które bezpośrednio lub pośrednio mają związek ze zmianami klimatu i odnoszą się do jakości życia oraz poszczególnych sektorów funkcjonowania miasta. Do najistotniejszych zagadnień ujętych w tych dokumentach i powiązanych z tematyką Planu adaptacji należą:

- problem zanieczyszczenia powietrza spowodowany niską emisją i emisją komunikacyjną,
- niesprawne funkcjonowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie miasta,
- szkody wynikające z dawnej działalności górniczej,
- niewydolność układów komunikacyjnych w stosunku do rosnącego ruchu, pogarszanie się stanu technicznego dróg,
- zanieczyszczenie wód i gleb związane z działalnością przemysłową oraz odprowadzaniem nieoczyszczonych ścieków do środowiska

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

- niewystarczająca świadomość społeczna dotycząca: racjonalnego wykorzystania zasobów, podnoszenia efektywności energetycznej, wykorzystania energii odnawialnej
- potrzeba dalszej modernizacji infrastruktury miejskiej, w szczególności infrastruktury drogowej, transportu publicznego oraz gospodarki wodnej (w tym ochrony przeciwpowodziowej oraz wodno-ściekowej)

Dokumenty strategiczne i planistyczne miasta Sosnowca były pomocne w wyborze głównych sektorów działalności miasta, które są szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, a także w ocenie ryzyka związanego ze zmianami klimatu oraz w zaplanowaniu działań, które odnoszą się do głównych zagrożeń występujących w Sosnowcu.



Wczujmy się
w klimat!

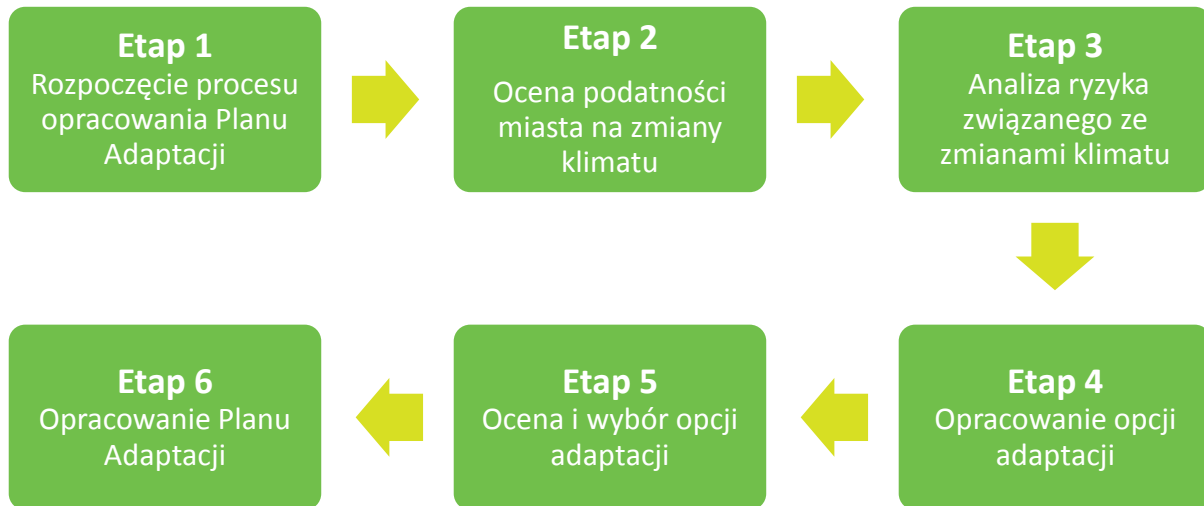
www.44mpa.pl

3 Metoda opracowania Planu Adaptacji

Plan adaptacji po raz pierwszy kompleksowo identyfikuje zagrożenia wynikające ze zmian klimatu oraz wskazuje konkretne rozwiązania adaptacyjne. Jednolita, ale elastyczna metodyka dla wszystkich Partnerów projektu zapewnia spójność strukturalną poszczególnych Planów adaptacji, pozwoliła jednak uwzględnić cechy indywidualne Sosnowca. Szczególnie cenne w tym zakresie były współpraca zespołu ekspertów z zespołem miejskim oraz zapewnienie udziału interesariuszy.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Plan Adaptacji do zmian klimatu Miasta Sosnowca opracowano według metody jednolitej i wspólnej dla wszystkich miast biorących udział w Projekcie. Uwzględnia ona wytyczne Ministerstwa Środowiska zawarte w "Podręczniku adaptacji dla miast". Podstawowym założeniem metodycznym przyjętym do opracowania Planu Adaptacji był podział pracy nad dokumentem rozłożony na sześć etapów (Rysunek 1). Pozwoliło to na stopniowe budowanie Planu Adaptacji oraz integrację prac zespołu eksperckiego z zespołem miejskim, a także na systematyczne włączanie interesariuszy reprezentujących różne grupy i środowiska społeczne.



Rysunek 1. Etapy opracowania Planu Adaptacji

W przyjętej metodzie opracowania Planu Adaptacji posłużono się przyjętą terminologią, uzgodnioną przez Konsorcjum i zaakceptowaną przez Ministerstwo Środowiska. Zgodnie z tym, podstawowymi pojęciami są:

Zjawiska klimatyczne	zjawiska atmosferyczne, a także wynikające z nich zjawiska pochodne, które stanowią zagrożenie dla ludności miasta, środowiska przyrodniczego, zabudowy i infrastruktury oraz gospodarki
Wrażliwość na zmiany klimatu	stopień, w jakim miasto podlega wpływowi zjawisk klimatycznych. Wrażliwość zależy od charakteru struktury przestrzennej miasta i jej poszczególnych elementów, uwzględnia populację zamieszkującą miasto, jej cechy oraz rozkład przestrzenny. Wrażliwość jest rozpatrywana w kontekście wpływu zjawisk klimatycznych, przy czym wpływ ten może być bezpośredni i pośredni.
Potencjał adaptacyjny	materialne i niematerialne zasoby miasta, które mogą służyć do dostosowania i przygotowania się na zmiany klimatu oraz ich skutki. Potencjał adaptacyjny tworzą: zasoby finansowe, zasoby ludzkie, zasoby instytucjonalne, zasoby infrastrukturalne, zasoby wiedzy.
Podatność na zmiany klimatu	stopień, w jakim miasto nie jest zdolne do poradzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu. Podatność zależy od wrażliwości miasta na negatywne skutki zmian klimatu oraz potencjału adaptacyjnego.

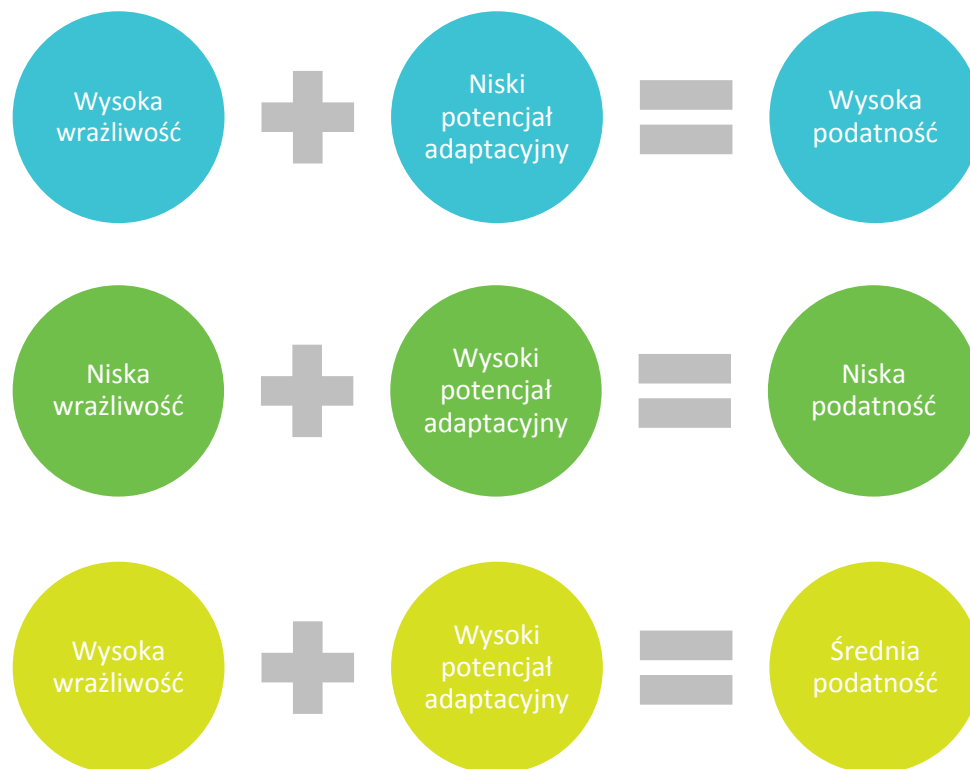
Proces opracowania Planu Adaptacji realizowany w sześciu etapach pozwolił na uzyskanie konkretnych rezultatów, stanowiących produkty pośrednie. W ostatnim etapie produkty te posłużyły do sformułowania ostatecznej postaci Planu Adaptacji.

Plan Adaptacji składa się z dwóch zasadniczych części – **diagnostycznej i programowej**. Pierwsza zbudowana jest na podstawie analizy informacji zawartych w dokumentach planistycznych i strategicznych Miasta, danych meteorologicznych i hydrologicznych, danych statystycznych

i przestrzennych oraz ocenach i wynikach przeprowadzonych analiz eksperckich prezentowanych poniżej.

- 1) **Analiza zjawisk klimatycznych i ich pochodnych.** W analizie uwzględnione zostały wybrane zjawiska klimatyczne i ich pochodne, które mogą stanowić zagrożenie dla Miasta, np. upały, występowanie MWC, mrozy, intensywne opady, powodzie, podtopienia, susze, opady śniegu, porywy wiatru, burze oraz koncentracja zanieczyszczeń powietrza. Charakterystykę zmian klimatu opracowano na podstawie danych meteorologicznych i hydrologicznych z lat 1981-2015 pozyskanych z IMGW-PIB. Analizy uwzględniały również trendy przyszłych warunków klimatycznych w horyzoncie do 2030 i 2050 – scenariusze klimatyczne uwzględniające dwa scenariusze emisji gazów cieplarnianych (RCP4.5 i RCP8.5). Wyniki tych analiz dały podstawę do opracowania listy zjawisk i ich pochodnych, stanowiących zagrożenie dla miasta oraz określenia ekspozycji miasta na te zagrożenia.
- 2) **Ocena wrażliwości miasta na zmiany klimatu.** Wrażliwość miasta była analizowana poprzez analizę wpływu zjawisk klimatycznych na poszczególne obszary miasta oraz sektory miejskie. W przyjętej metodzie pod pojęciem sektor/obszar rozumie się – wydzieloną część funkcjonowania miasta wyróżnioną zarówno w przestrzeni, jak i ze względu na określony typ aktywności społeczno-gospodarczej lub specyficzne problemy. Dla oceny wrażliwości sektorów/obszarów dokonano ich zdefiniowania poprzez komponenty, pozwalające uchwycić funkcjonowanie miasta. Na każdy sektor/obszar składać może się kilka komponentów. Struktura sektora/obszaru wyrażona przez zbiór specyficznych komponentów odzwierciedla charakter miasta. Oceniono wrażliwość każdego z sektorów i obszarów miasta na zjawiska klimatyczne. Określenie poziomu wrażliwości sektorów/obszarów wraz z wrażliwymi komponentami miasta składającymi się na te sektory/obszary, pozwoliło na wybór czterech z nich najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu. Wybór ten został dokonany wspólnie przez ZM i ZE w trybie warsztatowym, co umożliwiło rzetelne i obiektywne wyodrębnienie ich ze zbioru ocenianych sektorów z uwzględnieniem specyficznych warunków lokalnych.
- 3) **Określenie potencjału adaptacyjnego miasta.** Potencjał adaptacyjny został zdefiniowany w ośmiu kategoriach zasobów: (1) możliwości finansowe, (2) przygotowanie służb, (3) kapitał społeczny, (4) mechanizmy informowania i ostrzegania o zagrożeniach, (5) sieć i wyposażenie instytucji i placówek miejskich, (6) organizacja współpracy z gminami sąsiednimi w zakresie zarządzania kryzysowego, (7) systemowość ochrony i kształtowania ekosystemów miejskich, (8) zaplecze innowacyjne: instytuty naukowo-badawcze, uczelnie, firmy ekoinnowacyjne. Zasoby te są niezbędne zarówno w przypadku konieczności radzenia sobie z negatywnymi skutkami zmian klimatu, jak i do wykorzystania szans, jakie powstają w zmieniających się warunkach klimatycznych. Ocena potencjału adaptacyjnego była niezbędna do oceny podatności miasta na zmiany klimatu, a także została wykorzystana w planowaniu działań adaptacyjnych.
- 4) **Ocena podatności miasta na zmiany klimatu.** Ocena podatności miasta, jego sektorów oraz ich komponentów została przeprowadzona w oparciu o analizy skutków zmian klimatu w mieście (zjawisk klimatycznych i ich pochodnych), oceny wrażliwości i oceny potencjału adaptacyjnego. Im większa wrażliwość i mniejszy potencjał adaptacyjny, tym wyższa podatność.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rysunek 2. Schemat oceny podatności na zmiany klimatu

- 5) **Analiza ryzyka.** Analizy dokonano w oparciu o ustalenie prawdopodobieństwa wystąpienia zjawisk klimatycznych stanowiących największe zagrożenie dla miasta oraz przewidywanych skutków wystąpienia tych zjawisk. Poziom ryzyka oceniono w czterostopniowej skali (bardzo wysokie, wysokie, średnie, niskie). Ocena uwzględniała sektory wybrane jako najbardziej wrażliwe na zmiany klimatu. Wyniki oceny analizy ryzyka dla tych sektorów wrażliwych wskazują te komponenty w sektorach, dla których ryzyko oszacowano na poziomie bardzo wysokim i wysokim oraz dla nich planowane działania adaptacyjne będą miały największy priorytet.

Część diagnostyczna zawiera analizę i ocenę zjawisk klimatycznych i ich pochodnych podatności miasta na zmiany klimatu, które mają wpływ na funkcjonowanie miasta. Ocena wrażliwości i analiza potencjału adaptacyjnego pozwoliły na zdefiniowanie podatności na zmiany klimatu. W części diagnostycznej wykorzystano wcześniejsze i bieżące prace związane z ww. zagadnieniami oraz uwzględniono wszystkie cechy specyficzne miasta i zagadnienia mające wpływ na kształtowanie jego podatności.

Na podstawie diagnozy opracowano:

- 1) **Wizję, cel nadrzędny i cele strategiczne Planu Adaptacji do zmian klimatu**
- 2) **Działania adaptacyjne składające się na opcje adaptacji.** Działania adaptacyjne zostały podzielone na trzy grupy (1) działania techniczne, (2) działania organizacyjne, (3) działania informacyjno-edukacyjne.
Zidentyfikowane działania wiążą się z kluczowymi projektami, które pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, obniżając jego podatność na zagrożenia klimatyczne i pochodne tych zmian. Ustalenie wariantowych list działań adaptacyjnych, których celem jest redukcja zidentyfikowanych ryzyk przygotowano na podstawie wyników analizy ryzyka. Na podstawie tych wyników, dla każdego zagrożenia związanego ze zmianami klimatu, zdefiniowano listę działań adaptacyjnych, składającą się na opcję, która przyczynia się do zwiększenia odporności miasta. Listy te stanowią

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

opcje adaptacji i zostały poddane analizie wielokryterialnej oraz ocenie kosztów i korzyści. Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób z uwzględnieniem kryteriów odnoszących się do zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowej oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń środowiskowych. Dokonanie wyboru listy działań adaptacyjnych z zastosowaniem analizy wielokryterialnej oraz jej optymalizacja przy zastosowaniu analizy kosztów i korzyści pozwoliło na przyjęcie ostatecznej opcji działań adaptacyjnych dla miasta.

- 3) **Wdrażanie Planu Adaptacji.** Dla realizacji wybranej opcji adaptacji wskazano podmioty wdrażające, zaproponowano potencjalne źródła finansowania, określono zasady i wskaźniki monitoringu realizacji Planu Adaptacji oraz określono sposób i wskaźniki ewaluacji Planu Adaptacji.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

4 Udział społeczeństwa w opracowaniu Planu Adaptacji

Udział społeczności lokalnej w tworzeniu Planu Adaptacji jest niezbędny dla skutecznego wdrażania tego dokumentu. Plan Adaptacji powstał przy współdziałaniu interesariuszy adaptacji w mieście. Dysponują oni unikatową wiedzą na temat codziennego funkcjonowania miasta, jego problemów i lokalnej specyfiki. Udział mieszkańców w planowaniu adaptacji przyczynia się do podniesienia poziomu świadomości klimatycznej i do zwiększenia akceptacji społecznej podejmowanych działań.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Plan Adaptacji dla Sosnowca powstał z wykorzystaniem metody partycypacyjnej. Prace nad przygotowaniem dokumentu prowadzone były w ścisłej współpracy z Zespołem Miejskim oraz ze zidentyfikowanymi interesariuszami, którzy zostali zaangażowani w proces opracowywania dokumentu.

Interesariuszami Planu Adaptacji są przedstawiciele Gminy Sosnowiec, odpowiedzialni za poszczególne sektory miasta oraz przedstawiciele mieszkańców, organizacji pozarządowych, jednostek naukowych i uczelni wyższych, przedstawiciele administracji niezespółonej i zespółonej. Interesariuszami są także przedstawiciele przedsiębiorców, których działalność gospodarcza może zostać zakłócona w związku z zagrożeniami klimatycznymi lub na których działalność może wpłynąć Plan Adaptacji oraz przedstawiciele podmiotów będących potencjalnymi sprawcami zagrożeń lub przyczyniającymi się do ich wzmocnienia.

Interesariusze, w tym przedstawiciele mieszkańców, brali udział w spotkaniach warsztatowych i konsultacyjnych, organizowanych na poszczególnych etapach prac nad Planem Adaptacji, zgodnie z przyjętą metodą. Lista interesariuszy przedstawiona została w załączniku 1.

Tabela 2. Spotkania konsultacyjne w procesie opracowania Planu Adaptacji

Charakter i termin spotkania	Cel spotkania	Rezultaty / ustalenia
Spotkanie inicjujące 7.02.2017	<ul style="list-style-type: none"> Zapoznanie zespołu miejskiego (ZM) z tematyką zmian klimatu i adaptacji do skutków zmian klimatu oraz metodą opracowania Planu Adaptacji 	<ul style="list-style-type: none"> Zbudowanie pozytywnych relacji i zaangażowania ZM; Ustalenie zasad współpracy – regulamin; Ustalenie ostatecznego harmonogramu prac; Zebranie informacji o sytuacji miasta; Zebranie informacji o oczekiwaniach Urzędu Miasta odnośnie działań adaptacyjnych i samego dokumentu.
Warsztaty nr 1 30.05.2017	<ul style="list-style-type: none"> Uzgodnienie wizji i celu nadrzędnego Planu Adaptacji; Zaprezentowanie wyników analiz w zakresie ekspozycji miasta na zjawiska klimatyczne i oceny wrażliwości miasta na zmiany klimatu; Uzgodnienie wniosków z analizy wrażliwości miasta na zmiany klimatu i wybór najbardziej wrażliwych 4 sektorów/obszarów; Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego miasta 	<ul style="list-style-type: none"> Zatwierdzenie wizji i celu nadrzędnego Planu Adaptacji dla Sosnowca Zatwierdzenie wyboru 4 sektorów o największej wrażliwości na skutki zmian klimatu Zebranie informacji na potrzeby określenia potencjału adaptacyjnego Sosnowca
Warsztaty nr 2 25.09.2017	<ul style="list-style-type: none"> Podsumowanie wyników prac nad Planem Adaptacji dla Sosnowca – diagnoza zagrożeń klimatycznych, wyniki analizy podatności i analizy ryzyka; Weryfikacja oceny konsekwencji zagrożeń dla Sosnowca; Wybór komponentów o najwyższych poziomach ryzyka; Identyfikacja szans dla Sosnowca wynikających z przewidywanych zmian warunków klimatycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> Weryfikacja analizy ryzyka dla Sosnowca; Uzasadnienie zmian argumentami i potwierdzenie przykładami; Zidentyfikowanie szans dla Sosnowca wynikających ze zmian klimatu.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Charakter i termin spotkania	Cel spotkania	Rezultaty / ustalenia
Spotkanie robocze 26.02.2018	<ul style="list-style-type: none"> Podsumowanie dotychczasowych prac nad Planem Adaptacji dla miasta Sosnowca, dyskusja na temat działań adaptacyjnych 	<ul style="list-style-type: none"> Wstępna lista działań adaptacyjnych dla miasta Sosnowca
Warsztaty nr 3 18.04.2018	<ul style="list-style-type: none"> Podsumowanie dotychczasowych rezultatów prac nad Planem Adaptacji dla Sosnowca; Zaprezentowanie list działań adaptacyjnych (opcji adaptacji); Zebranie uwag dotyczących prezentowanych list działań adaptacyjnych. 	<ul style="list-style-type: none"> Uzgodnienie i doprecyzowanie list działań adaptacyjnych Planu adaptacji dla Sosnowca.

Włączenie w proces planowania działań adaptacyjnych i podejmowania decyzji interesariuszy umożliwiło równoczesne budowanie świadomości oraz pozyskanie akceptacji dla działań wskazanych w Planie Adaptacji.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

5 Diagnoza

Szczegółowa i rzetelna diagnoza problemów jest niezbędna dla przygotowania kompleksowego planu ich rozwiązywania, odpowiadającego na zagrożenia płynące z postępujących zmian klimatu. Diagnoza przeprowadzona została na podstawie historycznych pomiarów meteorologiczno-hydrologicznych, opracowań naukowych, czy modelowych scenariuszy spodziewanych zmian klimatycznych, a poparta konsultacjami z interesariuszami. W dalszym etapie prac pozwoliła na wybór zestawu działań adaptacyjnych skutecznie zwiększających odporność Miasta na zmiany klimatu.

5.1 GŁÓWNE ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Szczegółowa analiza danych klimatycznych i hydrologicznych z wielolecia umożliwiła ocenę ekspozycji miasta na zmiany klimatu. Wyniki oceny stanowią podstawę wskazania ekstremalnych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych będących największym zagrożeniem dla mieszkańców i sektorów miasta.

Z przeprowadzonych analiz wynika, iż głównymi zagrożeniami klimatycznymi w Sosnowcu są:

- wzrost liczby dni z temperaturą maksymalną powietrza,
- występowanie fal gorąca i dni upalnych,
- występowanie fal zimna i dni z temperaturą minimalną powietrza,
- wzrost częstotliwości występowania międzydobowej zmiany temperatury oraz liczby dni z temperaturą średnią od -5 do 2,5 i opadami,
- długotrwałe okresy bezopadowe w połączeniu z temp. maksymalną powyżej 25°C,
- występowanie liczby dni z burzą, powodujących znaczne straty w postaci uszkodzonych drzew, budynków,
- istotny poziom koncentracji zanieczyszczeń powietrza na terenie miasta oraz zagrożenie występowaniem smogu zimowego,
- występowanie lokalnych, nagłych powodzi miejskich powodujących zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu o dużej wydajności, w tym deszczy nawalnych.

Zjawiska te stanowią poważne zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania miasta oraz zdrowia i życia jego mieszkańców. Znajduje to odzwierciedlenie w obserwowanych w wieloleciu 1981-2015 zmianach warunków klimatycznych.

Prognozy zmian klimatu dla Sosnowca opracowane na podstawie danych meteorologicznych z wielolecia 1981-2015, wskazują, że w perspektywie roku 2050 należy się spodziewać pogłębienia tendencji zmian omawianych zjawisk klimatycznych zaobserwowanych w przeszłości. Modele wskazują, że:

- Do roku 2050 przewidywane jest zwiększenie liczby dni upalnych oraz większe natężenie fal upałów. Prognozowany jest znaczący wzrost liczby dni gorących i wydłużenie trwania okresów z maksymalną temperaturą dobową przekraczającą 25°C. Wrośnie także liczba dni z temperaturą minimalną >20°C (tzw. nocy tropikalnych).
- Prognozowana jest tendencja spadkowa niekorzystnych zjawisk związanych z występowaniem niskich temperatur w okresie zimowym. Liczba dni mroźnych z temperaturą maksymalną poniżej 0°C oraz liczba dni z temperaturą minimalną poniżej -10°C ulegnie zmniejszeniu.
- Prognozowana liczba dni z przymrozkiem w ciągu roku nie ulegnie zmianie, podobnie jak liczba dni z przejściem temperatury przez 0°C.
- Nie przewiduje się znaczącego zmniejszenia wartości indeksu stopniodni dla temperatury średnio dobowej <17°C. Przewiduje się zwiększenie wartości indeksu stopniodni dla temperatury średnio dobowej >27°C, co oznacza zwiększone zapotrzebowanie na energię w miesiącach letnich.

- Przewidywany jest wzrost zarówno liczby dni z opadem, jak i wysokość rocznej sumy opadów atmosferycznych w horyzoncie do roku 2050, na co będzie miała wpływ wysokość opadów zwłaszcza chłodnej pory roku.
- Wystąpienie opadu ekstremalnego w horyzoncie do roku 2050 wzrasta, co wyraża się zwiększoną liczbą dni z opadem ≥ 10 mm i ≥ 20 mm.
- Zagrożenie suszą w horyzoncie do roku 2050 prognozy nie wskazuje na istotne zmiany.

Szczegółowa charakterystyka zagrożeń i ich pochodnych wynikających dla miasta ze zmian klimatu, została przedstawiona w załączniku 2.

5.2 WRAŻLIWOŚĆ MIASTA NA ZMIANY KLIMATU

W Sosnowcu najbardziej wrażliwymi sektorami/obszarami miasta są:

- **Zdrowie publiczne/grupy wrażliwe**

U osób starszych powyżej 65 roku życia fale gorąca mogą powodować wzrost ryzyka zgonu lub chorób związanych z niebezpiecznymi warunkami termicznymi oraz wysoką wilgotnością i dużym nasłonecznieniem. Problemy zdrowotne mogą powodować również spore wahania temperatury i ciśnienia występujące szczególnie w przejściowych porach roku (wiosna i jesień). Wśród działań z zakresu ochrony zdrowia przed wysoka temperatura powietrza zaleca się przede wszystkim niewychodzenie z domu lub przebywanie w pomieszczeniach klimatyzowanych, nawadnianie organizmu, unikanie aktywności i ekspozycji na słońce w godzinach południowych. Ważne jest również zapewnienie dostępu do klimatyzacji w środkach transportu i pomieszczeniach użyteczności publicznej. Do działań pożądanых należy również instalowanie kurtyn wodnych w trakcie fal upałów oraz dbałość o zielono-niebieską infrastrukturę, a także miejsca zacienione w przestrzeni publicznej.

Małe dzieci, których organizm dopiero uczy się gospodarki cieplnej, są szczególnie podatne m.in. na udary cieplne spowodowane wysoką temperaturą i intensywną ekspozycją na promieniowanie słoneczne. Zielone tereny rekreacyjne z zacienioną przestrzenią do zabaw umożliwiają ochronę przed niebezpiecznymi konsekwencjami upałów u dzieci.

Kolejną grupą wrażliwą są osoby przewlekle chore (choroby układu oddechowego i krążenia). W upalne dni układ krążenia jest dodatkowo obciążany utrzymywaniem właściwej temperatury ciała. Następuje wówczas rozszerzenie naczyń krwionośnych, co skutkuje obniżeniem ciśnienia tętniczego i wzrostem tętna. Procesy termoregulacyjne silnie obciążają mięsień sercowy, a w skrajnych przypadkach mogą prowadzić do jego niewydolności. Wyższe temperatury wydłużają również okres pylenia roślin, co z kolei skutkuje wzrostem zachorowań na alergię i wzmożoną intensywnością objawów m.in. u astmatyków.

Osoby bezdomne natomiast jako pozbawione schronienia szczególnie dotkliwie odczuwają każdą zmianę warunków klimatycznych.

- **Gospodarka wodna**

Sektor ten został podzielony na następujące komponenty: podsystem zaopatrzenia w wodę, podsystem gospodarki ściekowej oraz infrastruktura przeciwpowodziowa (obecna i planowana). Podsystemy te są szczególnie wrażliwe na zjawiska związane z intensywnymi opadami deszczu, a co za tym idzie z powodziami nagłymi/miejskimi oraz od strony rzek. Ponadto należy mieć na uwadze, że obserwowane trendy zmian klimatu tj. wzrost temperatury powietrza, fale upałów, powiększanie się zjawiska MWC, mogą mieć wpływ na wzrost zapotrzebowania mieszkańców na wodę pitną.

- **Transport**

W skład tego sektora w Sosnowcu wchodzi następujące komponenty: transport szynowy, drogowy oraz transport publiczny miejski. Sektor ten jest szczególnie wrażliwy na kilka elementów klimatu, zwłaszcza na silne wiatry i burze, ulewy, podtopienia, opady śniegu, niską i wysoką temperaturę. Jednym z najbardziej dokuczliwych zjawisk są wahania temperatury, w szczególności tzw. przejścia przez temperaturę 0°C w połączeniu z opadami lub topniejącym śniegiem: sprzyjają zjawisku gołolodzi a także intensyfikują korozyjne oddziaływanie wody i soli na infrastrukturę transportową. Niskie temperatury ujemne są czynnikiem ograniczającym możliwości transportu drogowego. Sprzyjają zwiększeniu awaryjności sprzętu, zmniejszają sprawność działania środków transportu, zmniejszają komfort podróżowania, powodują uszkodzenia nawierzchni drogowej (przełomy zimowe) oraz utrudniają prace przeładunkowe, wydłużając czas załadunku i wyładunku. Równie niekorzystne jest oddziaływanie wysokich temperatur i upałów, szczególnie długotrwałych, które oddziałują negatywnie zarówno na pojazdy jak i na elementy infrastruktury drogowej. Szczególnie wrażliwy na wysokie temperatury jest podsystem drogowy, na który składają się istotne dla regionu szlaki drogowe, cechujące się znacznym obciążeniem, zwłaszcza w godzinach porannych i popołudniowego szczytu komunikacyjnego.

Transport szynowy jest również wrażliwy, szczególnie na incydentalne zjawiska klimatyczne. Silne wiatry i huragany oraz ulewne deszcze powodujące podtopienia i ruchy masowe, których częstotliwość występowania będzie się nasilać mogą uszkadzać elementy infrastruktury kolejowej i tramwajowej. Wysoka temperatura oddziałuje nie tylko na infrastrukturę poprzez deformację toru, w wyniku wydłużania się szyn i pożary infrastruktury kolejowej, ale przede wszystkim oddziałuje na warunki pracy (stres termiczny) a także przyczynia się do obniżenia komfortu podróży.

Ujemna temperatura sprzyja pękaniu szyn, zamarzaniu rozjazdów, powoduje oblodzenie i zrywanie sieci trakcyjnych i energetycznych.

- **Energetyka**

W skład sektora wchodzi następujące komponenty: podsystem elektroenergetyczny, podsystem ciepłowniczy i podsystem zaopatrzenia w gaz. Szczególną wrażliwością wyróżnia się podsystem elektroenergetyczny, który podatny jest na wpływ stopniodni >27 °C. Długotrwałe okresy z wysoką temperaturą wpływają na zwiększony pobór energii na potrzeby klimatyzowania pomieszczeń. Fale zimna mogą powodować z kolei uszkodzenie infrastruktury podsystemu ciepłowniczego. Dodatkowo spadek temperatury powoduje wzmożone zapotrzebowanie na ciepło. Burze, którym towarzyszy silny wiatr są zagrożeniem dla linii elektroenergetycznych i urządzeń wchodzących w skład tej infrastruktury.

5.3 POTENCJAŁ ADAPTACYJNY MIASTA

Potencjał adaptacyjny (PA) miasta to zasoby finansowe, infrastrukturalne, ludzkie i organizacyjne, które miasto może wykorzystać, aby lepiej przystosować się do zmian klimatu. Poniżej przedstawiono kategorie potencjału adaptacyjnego dla Sosnowca.

Miasto Sosnowiec ma wysoki potencjał adaptacyjny w kategoriach:

PA 7 – Współpraca w zakresie zarządzania kryzysowego – Sosnowiec sprawnie współpracuje z sąsiednimi gminami podczas nagłych zdarzeń, bierze udział we wspólnych ćwiczeniach i wymianie wiedzy na temat zarządzania kryzysowego

PA 8 – Innowacyjność – na zaplecze badawczo - naukowe w Sosnowcu składa się kilka ośrodków m.in. dwa wydziały Uniwersytetu Śląskiego, Wydział Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego, Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy Oddział Górnośląski. Miasto podejmuje współpracę z jednostkami naukowymi w zakresie ochrony środowiska. W mieście funkcjonuje Sosnowiecki Park Naukowo-Technologiczny

Miasto Sosnowiec ma średni potencjał adaptacyjny w kategoriach:

PA1 – Potencjał finansowy – miasto wykazuje stabilną sytuację finansową potwierdzoną w rankingach miast. Sosnowiec charakteryzuje się silną pozycją w subregionie w realizacji projektów przy wsparciu unijnym. Miasto generuje środki własne, które są wystarczające do aplikowania o środki zewnętrzne. Dofinansowane ze środków UE projektów realizowanych w ramach NSRO 2007-2013 na terenie miasta wyniosło 819 mln zł. Sosnowiec zrealizował jedynie dwa projekty w formule PPP. Potrzeby finansowe są większe niż możliwości miasta.

PA3 – Przygotowanie służb miejskich – miasto posiada liczne dokumenty związane ze zmianami klimatu, prowadzi szkolenia służb miejskich. Zasoby służb miejski są jednak niewystarczające. OSP na terenie miasta nie spełnia minimalnego poziomu wykształcenia.

PA4 – Mechanizmy informowania i ostrzegania – w mieście istnieje sprawnie działający Lokalny System Wczesnego ostrzegania, który ma na celu szybką identyfikację zagrożeń, ostrzeganie mieszkańców i współpracę ze służbami miejskimi. Współpracę ze służbami, inspekcjami z terenu miasta oceniono na poziomie dobrym. W mieście nie funkcjonuje system/portal internetowy wprost poświęcony tematyce zagrożeń ze strony zmian klimatu. Niska jest również wiedza społeczeństwa na temat zmian klimatu.

PA6 - Błękitno-zielona infrastruktura – w Sosnowcu zlokalizowane są liczne parki, skwery i zieleńce. Funkcjonuje tu zielone torowisko oraz zielone ronda. W mieście prowadzone są inwestycje ukierunkowane na utrzymanie i rozwój zieleni miejskiej oraz miejsc rekreacji i wypoczynku. W kształtowaniu ekosystemów miejskich brak jednak systemowego podejścia. Ponadto w mieście zlokalizowana jest duża ilość obiektów wielkoprzemysłowych mogących negatywnie oddziaływać na środowisko przyrodnicze

Miasto Sosnowiec ma niski potencjał adaptacyjny w kategoriach:

PA2 - Kapitał społeczny – w mieście działają trzy organizacje pozarządowe o profilu związanym z "ochroną środowiska" i "zmianami klimatu". Poziom świadomości mieszkańców miasta na temat zmian klimatu i szeroko pojętej ochrony środowiska jest niewystarczający i niezbędne jest szersze zaangażowanie mieszkańców w szerszym stopniu niż dotychczas. Mieszkańcy niechętnie angażują się w życie lokalnej społeczności. W mieście występują obszary ogniskujące problem długotrwałego bezrobocia i ubóstwa.

PA5 - Sieć infrastruktury społecznej – w mieście funkcjonują 3 szpitale, 1 szpitalny oddział ratunkowy i SP ZOZ Rejonowe Pogotowie Ratunkowe. Sytuacja finansowa placówek służby zdrowia w zakresie możliwości udzielania świadczeń zdrowotnych jest trudna. W Sosnowcu funkcjonuje ogrzewalnia i noclegownia dla bezdomnych, która wymaga rozbudowy w celu zapewnienia wystarczającej liczby miejsc oraz Ośrodek Opiekuńczy dla Bezdomnych.

5.4 PODATNOŚĆ MIASTA NA ZMIANY KLIMATU

W Sosnowcu w wyniku przeprowadzonych analiz wskazano sektory i komponenty tych sektorów, które są szczególnie zagrożone oddziaływaniem zjawisk klimatycznych i wymagają podjęcia działań adaptacyjnych. Najwyższą podatność zidentyfikowano dla następujących sektorów i komponentów:

- 1) w sektorze 1: **Zdrowie publiczne**
 - **populacja miasta**, podatna na następujące zjawiska klimatyczne: **fale upałów, koncentracja zanieczyszczeń powietrza, smog**
 - **osoby powyżej 65 roku życia**, podatne na następujące zjawiska klimatyczne: **fale upałów, koncentracja zanieczyszczeń powietrza, smog**
 - **dzieci poniżej 5 roku życia**, podatne na następujące zjawiska klimatyczne: **fale upałów, koncentracja zanieczyszczeń powietrza, smog**
 - **osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego)**, podatne na następujące zjawiska klimatyczne: **temperatura maksymalna, stopniodni powyżej 27°C, fale upałów, koncentracja zanieczyszczeń powietrza, smog**
 - **osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością**, podatne na następujące zjawiska klimatyczne: **fale upałów, ekstremalne opady śniegu, koncentracja zanieczyszczeń powietrza, smog**
 - **osoby bezdomne** podatne na następujące zjawiska klimatyczne: **temperatura minimalna, fale upałów, fale zimna**

- 2) w sektorze 2: **Transport**
 - **podsystem szynowy** podatny na następujące zjawiska klimatyczne: **stopniodni powyżej 27°C, fale upałów, fale zimna, temperatura przejściowa, liczba dni z Tśr -5°C do 2,5°C i opadem, deszcze nawalne, ekstremalne opady śniegu, powódzie nagłe/ powódzie miejskie**
 - **podsystem drogowy i podsystem transport publiczny miejski** podatny na następujące zjawiska klimatyczne: **stopniodni powyżej 27, fale upałów, temperatura przejściowa, liczba dni z Tśr -5°C do 2,5°C i opadem, deszcze nawalne, ekstremalne opady śniegu, powódzie nagłe/ powódzie miejskie**

- 3) w sektorze 3: **Energetyka**
 - **podsystem elektroenergetyczny** podatny na następujące zjawiska klimatyczne: **temperatura minimalna, stopniodni >27°C, fale zimna, liczba dni z Tśr -5°C do 2,5°C i opadem, ekstremalne opady śniegu**
 - **podsystem ciepłowniczy** podatny na następujące zjawiska klimatyczne: **temperatura minimalna, stopniodni <17°C, fale zimna**
 - **podsystem zaopatrzenia w gaz** podatny na następujące zjawiska klimatyczne: **temperatura minimalna, stopniodni <17°C, fale zimna**

4) w sektorze 4: Gospodarka wodna

- **Podsystem zaopatrzenia w wodę** podatny na następujące zjawiska klimatyczne: **długotrwałe okresy bezopadowe, okresy niżówkowe, niedobory wody**
- **Podsystem gospodarki ściekowej** podatny na następujące zjawiska klimatyczne: **temperatura maksymalna, temperatura minimalna, fale upałów, fale zimna, MWC, deszcze nawalne, ekstremalne opady śniegu długotrwałe okresy bezopadowe, niedobory wody, powódź od strony rzek, powódzie miejskie**

5.5 RYZYKO WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Dla miasta Sosnowca ryzyko na bardzo wysokim poziomie wynikające ze zmian klimatu oszacowano dla wszystkich czterech najbardziej wrażliwych sektorów tj. zdrowia publicznego (grup wrażliwych), gospodarki wodnej, transportu oraz energetyki.

Ryzyko na poziomie bardzo wysokim dla sektora **zdrowie publiczne/ grupy wrażliwe** zidentyfikowano dla takich zjawisk, jak:

- deszcze nawalne i koncentracja zanieczyszczeń powietrza w odniesieniu do komponentów:
 - osoby >65 roku życia,
 - osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego),
 - osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością,
- temperatura maksymalna:
 - osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego),
- smog:
 - osoby >65 roku życia,
 - dzieci <5 roku życia
 - osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego),
 - osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością

W sektorze **gospodarki wodnej** ryzyko na poziomie bardzo wysokim zidentyfikowano dla zjawiska:

- deszcze nawalne w odniesieniu do komponentów:
 - podsystem gospodarki ściekowej,
 - infrastruktura przeciwpowodziowa (obecna i planowana).

W sektorze **transportu**, ryzyko na poziomie bardzo wysokim zidentyfikowano jedynie dla zjawiska:

- deszcze nawalne w odniesieniu do komponentu:
 - podsystem drogowy

W sektorze **energetyka** ryzyko na poziomie bardzo wysokim zidentyfikowano dla zjawiska:

- stopniodni >27 w odniesieniu do komponentu:
 - podsystem elektroenergetyczny.

Ryzyko na poziomie wysokim dla sektora zdrowie publiczne/grupy wrażliwe zidentyfikowano natomiast dla takich zjawisk jak: temperatura maksymalna (wszystkie komponenty poza populacją miasta oraz

osobami przewlekle chorymi), stopniodni $>27^{\circ}\text{C}$ (osoby >65 roku życia, osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego), osoby bezdomne, fale upałów (wszystkie komponenty), fale zimna (osoby bezdomne), międzydobowa zmiana temperatury (osoby bezdomne), deszcze nawalne (populacja miasta, dzieci <5 roku życia, osoby bezdomne, infrastruktura ochrony zdrowia), okresy bezopadowe z wysoką temperaturą (osoby >65 roku życia, dzieci <5 roku życia osoby przewlekle chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego), osoby bezdomne, powódzie nagłe/miejskie (wszystkie komponenty poza populacją miasta), koncentracja zanieczyszczeń powietrza (populacja miasta, dzieci <5 roku życia), smog (populacja miasta) oraz burze w tym burze z gradem w odniesieniu do komponentu infrastruktura ochrony zdrowia.

W sektorze gospodarki wodnej, ryzyko na poziomie wysokim zidentyfikowano dla zjawisk: fale upałów, fale zimna w odniesieniu do komponentu podsystem gospodarki ściekowej, natomiast dla zjawiska powódzie nagłe/miejskie w odniesieniu do wszystkich z wyjątkiem podsystemu zaopatrzenia w wodę, okresy bezopadowe z wysoką temperaturą w odniesieniu do podsystemu zaopatrzenia w wodę.

Ryzyko na poziomie wysokim dla transportu zidentyfikowano dla następujących zjawisk: temperatura maksymalna oraz fale upałów w odniesieniu do wszystkich komponentów. Ponadto, wysokie ryzyko zdiagnozowano również dla zjawisk stopniodni $>27^{\circ}\text{C}$, fale zimna oraz burze (w tym burze z gradem) w odniesieniu do podsystemu drogowego, deszcze nawalne dla podsystemu transport publiczny miejski.

Wysokie ryzyko w sektorze energetyki zidentyfikowano dla zjawisk fale upałów, liczba dni z $T_{\text{sr}} -5^{\circ}\text{C}$ do $2,5^{\circ}\text{C}$ z opadem oraz burz (w tym burz z gradem) w odniesieniu do podsystemu elektroenergetycznego oraz dla fal zimna dla podsystemu ciepłowniczego.

Dla ww. komponentów konieczne jest jak najszybsze podjęcie działań adaptacyjnych związanych ze zmniejszeniem ich podatności na zjawiska klimatyczne. Dla pozostałych komponentów ww. sektorów ryzyko zostało oszacowane na poziomie średnim i niskim, co daje swobodę do realizacji działań adaptacyjnych w dalszej perspektywie czasowej.

5.6 SZANSE WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN KLIMATU

Budując katalog szans, wzięto pod uwagę wybrane zjawiska, dla których obserwacje historyczne wykazały istotny statystycznie trend zmian (wzrost lub spadek), który dodatkowo został potwierdzony predykcją. Dla miasta Sosnowca, są to:

- temperatura maksymalna - istotny trend rosnący,
- stopniodni $>27^{\circ}\text{C}$ – istotny trend rosnący,
- deszcze nawalne – istotny trend rosnący,
- koncentracja zanieczyszczeń powietrza i smog - istotny trend rosnący
- burze (w tym burze z gradem) - istotny trend rosnący
- ekstremalne opady śniegu - - istotny trend malejący

Dla Sosnowca szanse wynikające ze zmian klimatu odnoszą się przede wszystkim do tych czynników klimatycznych, które dotyczą zmian termicznych:

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 3. Katalog szans dla miasta Sosnowca

Zjawisko	Spodziewane zmiany zjawiska (jego intensywność i częstość)	Przyczyny i wielkość korzystnego wpływu spodziewanych zmian na wybrane komponenty sektorów
Temperatura maksymalna	Percentyl 98% dla lata wyniósł 32,5°C, Przewidywany dalszy, systematyczny wzrost liczby dni upalnych.	Ogrzewanie lub dogrzewanie wody użytkowej poprzez wykorzystanie energii słonecznej.
		Rozwój alternatywnych źródeł ciepła – energia ciepła, energia słoneczna
		Stworzenie warunków dla rozwoju upraw roślin ciepłolubnych (np. winorośl). Łączna powierzchnia upraw na gruntach rolnych stanowi (około 13,5% powierzchni miasta). Największy obszar produkcji rolnej w mieście znajduje się we wschodniej miasta i obejmuje zasięgiem dzielnicę Kazimierz Górniczy, Ostrowy Górnicze, Porąbka, Klimontów. Zmiana warunków klimatycznych na cieplejsze może spowodować zmianę kierunków produkcji rolniczej w funkcjonujących gospodarstwach rolnych. Rolnictwo nie stanowi jednak istotnej dziedziny gospodarki w Sosnowcu, więc jest to szansa o niewielkim znaczeniu dla miasta.
		Wyższa temperatura sprzyja organizacji imprez kulturalno-rozrywkowych w plenerze
		Wydłużenie sezonu remontowo-budowlanego. Wyższe temperatury dają możliwości firmom remontowo-budowlanym na wydłużenie okresu świadczenia usług, skracając tym samym czas trwania inwestycji (np. prace termomodernizacyjne budynków, realizacja nowych inwestycji, etc.).
		Wzrost zysków płynących z turystyki. Wyższa temperatura sprzyja organizacji przedsięwzięć z zakresu turystyki i krajoznawstwa, a także wpływa na zwiększenie liczby turystów w mieście.
		Wydłużenie okresu wegetacyjnego, związane ze wzrostem temperatury maksymalnej i średniej, stanowi szansę dla rozwoju terenów zielonych w mieście i wzbogacanie różnorodności biologicznej poprzez wprowadzanie nowych gatunków roślin. Wydłużony okres wegetacyjny reguluje również temperaturę i wilgotność w obszarach zabudowanych.
Wydłużenie sezonu sportowo-rekreacyjnego, wykorzystanie istniejącej infrastruktury. Rozwój bazy miejskich obiektów sportowych i rozwój infrastruktury rekreacyjnej dostępnej dla mieszkańców. Popularyzacja różnorodnych form spędzania czasu wolnego w mieście. Dłuższy okres umożliwiający aktywne spędzanie czasu korzystnie wpłynie na zdrowie mieszkańców miasta.		
Stopniodni >27°C	Trend rosnący, aktualnie występuje do dwóch dni w roku	Rozwój biznesu związanego z produkcją i serwisowaniem klimatyzacji

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Zjawisko	Spodziewane zmiany zjawiska (jego intensywność i częstość)	Przyczyny i wielkość korzystnego wpływu spodziewanych zmian na wybrane komponenty sektorów
Fale upałów	Systematyczny wzrost częstości występowania i długości fal upałów w Sosnowcu. Maksymalna liczba dni objętych falami upałów wyniosła 23 (2015 rok).	Wydłużenie się sezonu letniego z coraz bardziej suchym i gorącym latem. Możliwość rozbudowy zaplecza infrastruktury rekreacyjno-sportowej, jak np. budowa basenów i kąpielisk.
Międziodobowa zmiana temperatury	Istotny trend rosnący dla liczby dni z wahaniami temperatury >10°C	Rozwój technologii szklarniowych uniezależniających roślin od temperatury zewnętrznej Zmiana struktury i składu upraw na gatunki bardziej odporne na wahania temperatury
MWC	Istotny trend rosnący	Wykorzystanie energii skumulowanej na terenach występowania wosp ciepła przy użyciu innowacyjnych technologii, mniejsze koszty ogrzewania w sezonie zimowym
Deszcze nawalne	Wzrost ilości opadu możliwego do zretencjonowania - istotny statystycznie wzrost opadu maksymalnego dobowego i maksymalnej sumy 2-dobowej opadu atmosferycznego.	Oczyszczanie powietrza w mieście, zwłaszcza w dzielnicach mało przewietrzanych – środkowa część miasta Zwiększenie racjonalnej gospodarki zasobami wodnymi w mieście (mniejsze zużycie wody wodociągowej, ograniczenie odprowadzania wód opadowych do kanalizacji, etc.). Zretencjonowanie wód do wykorzystania w okresach suchych.
Deszcze nawalne oraz powódzie nagłe/powódzie miejskie	Wzrost ilości opadu możliwego do zretencjonowania - istotny statystycznie wzrost opadu maksymalnego dobowego i maksymalnej sumy 2-dobowej opadu atmosferycznego.	Wykorzystanie zgromadzonej wody na cele i obiekty rekreacyjne (np. budowa wodnych placów zabaw) lub na wysychające w czasie upalnego lata zbiorniki wodne. Rozwój form małej retencji, wykorzystanie zgromadzonej wody do nawadniania roślinności miejskiej i zmniejszenie kosztów pobierania wody z wodociągów na cele utrzymania roślinności.
Silny i bardzo silny wiatr	Istotny trend rosnący dla wiatrów huraganowych oraz rosnący trend maksymalnych porywów wiatru	Przewietrzanie przestrzeni miejskiej szczególnie na obszarach słabo przewietrzanych tj. środkowa część miasta (gęsta zabudowa) oraz innych obszarach charakteryzujących się koncentracją zanieczyszczeń związanych z niską emisją Pozyskiwanie energii wiatrowej oraz innych OZE, co pozwoli zmniejszyć udział zanieczyszczeń w mieście związanych z niską emisją
Burze w tym burze z gradem	Istotny trend rosnący dla liczby dni z burzą	Przewietrzanie przestrzeni miejskiej i oczyszczanie powietrza szczególnie na obszarach słabo przewietrzanych tj. środkowa część miasta (gęsta zabudowa)

5.7 WNIOSKI Z CZĘŚCI DIAGNOSTYCZNEJ

Położenie geograficzne Sosnowca oraz sposób zagospodarowania miasta determinują jego wrażliwość na zmiany klimatu. Wykonane analizy wskazują, że w Sosnowcu mają miejsce podtopienia terenów miejskich, będące wynikiem opadów nawalnych występujących na powierzchniach o znacznym uszczelnieniu, niskiej drożności kanalizacji burzowej (najczęściej jest to jej zapiaszczenie)

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

lub jej zbyt małym przekroju poprzecznym w stosunku do zlewni jaką obsługują. Obserwowane np. w roku 2014 burze spowodowały podtopienia kilku dróg i budynków. Powstałe opóźnienia spływów wód deszczowych kanalizacją burzową powodują utrudnienia, które mogą zakłócić funkcjonowanie komunikacji i służb publicznych.

Wykonane modele klimatyczne dla Sosnowca prognozują do 2050 roku m.in.: zwiększenie liczby dni z temperaturą maksymalną oraz większe natężenie fal upałów i dni z temperaturą powyżej 27°C, pogorszenie jakości powietrza oraz wzrost częstości wystąpienia burz i deszczy nawalnych.

W wyniku prac zespołu ekspertów oraz zespołu miejskiego, w trybie warsztatowym dokonano wyboru czterech najbardziej wrażliwych sektorów/obszarów miasta a także określono potencjał adaptacyjny miasta w ośmiu kategoriach, co posłużyło do wyznaczenia podatności miasta Sosnowca na zmiany klimatu. Do najbardziej wrażliwych sektorów miasta należą: zdrowie publiczne, gospodarka wodna, transport oraz energetyka. Wysoki potencjał adaptacyjny określono w kategoriach: współpraca w zakresie zarządzania kryzysowego i innowacyjności. Średni potencjał określony został w odniesieniu do kategorii: potencjał finansowy, przygotowanie służb miejskich, mechanizmy informowania i ostrzegania, błękitno-zielona infrastruktura. Niski potencjał adaptacyjny określono w kategorii kapitał społeczny i sieć infrastruktury społecznej

Największą podatność na zmiany klimatu określono w Sosnowcu dla sektora zdrowie publiczne, komponent: populacja miasta, osoby powyżej 65 roku życia, dzieci poniżej 5 roku życia, osoby przewlekłe chore (choroby układu krążenia i układu oddechowego), osoby niepełnosprawne z ograniczoną mobilnością, osoby bezdomne. Podstawowymi zagrożeniami dla wrażliwych grup mieszkańców są zjawiska związane z termiką i pogarszająca się jakość powietrza. W sektorze transportu w komponentach podsystem szynowy oraz podsystem drogowy i transport publiczny miejski największa podatność związana jest ze zjawiskami fluwialnymi oraz termicznymi, związanymi z ekstremalnymi opadami śniegu oraz gołolodziami (liczba dni z T_{śr} -5°C do 2,5°C i opadem). W przypadku sektora energetyka największa podatność została określona dla komponentu podsystem elektroenergetyczny w odniesieniu do zjawisk termicznych i opadów śniegu. W sektorze gospodarka wodna podatność związana jest podsystem zaopatrzenia w wodę i podsystemem gospodarki ściekowej. Pierwszy z nich jest podatny na długotrwałe okresy bezopadowe, niżówki i niedobory wody, a drugi na ekstremalne temperatury zarówno maksymalne jak i minimalne, okresy bezopadowe oraz powodzie miejskie i powodzie od strony rzek.

Następny etap prac diagnostycznych dotyczył określenia dla miasta Sosnowca ryzyk wynikających ze zmian klimatu. Na podstawie prac warsztatowych z udziałem interesariuszy ryzyka na bardzo wysokim poziomie oszacowano dla wszystkich czterech najbardziej wrażliwych sektorów tj. zdrowie publiczne, gospodarka wodna, transport i energetyka.

Analiza ryzyk była podstawą do zbudowania celów szczegółowych, których realizacja pozwoli na osiągnięcie celu nadrzędnego Planu adaptacji dla miasta Sosnowca.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

6 Wizja adaptacji Miasta i cele Planu Adaptacji

Podjęmowane w mieście działania na rzecz adaptacji do zmian klimatu są spójne z zasadami zrównoważonego rozwoju, zapewniającymi, że dążenie do dobrobytu gospodarczego mieszkańców Miasta odbywać się będzie w harmonii z przyrodą i z uwzględnieniem potrzeb przyszłych pokoleń. W kontekście zagrożeń, jakie dla miasta przynoszą zmiany klimatu zasady te nabierają dodatkowego znaczenia i znajdują odzwierciedlenie w wizji Miasta przystosowanego do zmieniających się warunków klimatycznych.

Plan Adaptacji Sosnowca do zmian klimatu został opracowany w celu przygotowania władz Miasta i mieszkańców do świadomego i odpowiedzialnego reagowania na zmiany klimatu oraz wynikające z nich zagrożenia.

WIZJA ADAPTACJI MIASTA DO ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030

„W roku 2030 Sosnowiec będzie obszarem zrównoważonego rozwoju gospodarczego i społecznego gotowym na wyzwania wynikające ze zmian klimatu”

CEL NADRZĘDNY PLANU ADAPTACJI

Zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki miasta i ochrony jego mieszkańców w warunkach zmian klimatycznych

CELE SZCZEGÓŁOWE PLANU ADAPTACJI

1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie powodzi nagłych/miejskich
2. Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych z wysoką temperaturą
3. Zwiększenie odporności miasta na występowanie deszczy nawalnych
4. Zwiększenie odporności miasta na występowanie temperatury minimalnej
5. Zwiększenie odporności miasta na występowanie wyższych temperatur maksymalnych
6. Zwiększenie odporności miasta na występowanie stopniodni $>27^{\circ}\text{C}$ (liczby dni z temp. $>27^{\circ}\text{C}$)
7. Zwiększenie odporności miasta na występowanie fal upałów
8. Zwiększenie odporności miasta na występowanie fal zimna
9. Zwiększenie odporności miasta na międzydobową zmianę temperatury
10. Zwiększenie odporności miasta na liczbę dni z $T_{\text{sr}} -5^{\circ}\text{C}$ do $2,5^{\circ}\text{C}$ i opadem"
11. Zwiększenie odporności miasta na występowanie przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza
12. Zwiększenie odporności miasta na występowanie smogu
13. Zwiększenie odporności miasta na występowanie burz (w tym burz z gradem)



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

7 Działania adaptacyjne

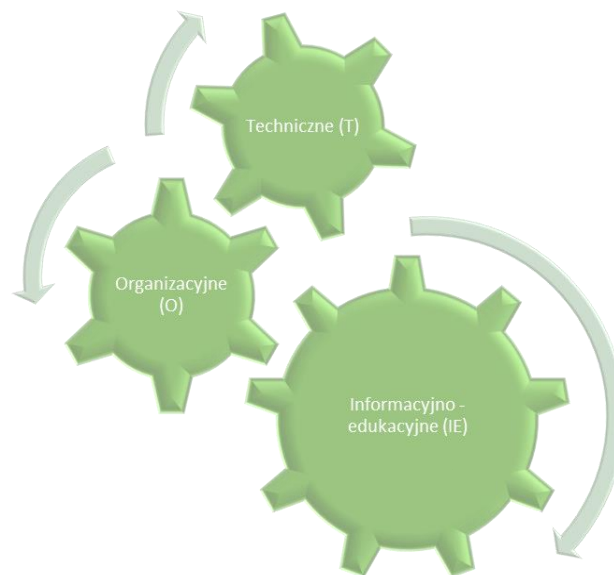
Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu, opisane przez wizję Miasta, cel nadrzędny Planu Adaptacji, kierunki i cele szczegółowe, wymaga działania w różnych obszarach funkcjonowania miasta - jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technicznych w przestrzeni miasta. Plan Adaptacji zawiera działania organizacyjne, edukacyjno-informacyjne i działania techniczne.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Głównym celem Planu Adaptacji jest zwiększenie odporności miasta na przewidywane w perspektywie 2030 roku zmiany intensywności i częstości występowania zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, poprzez podjęcie wielu działań adaptacyjnych dających efekt synergii. Działania adaptacyjne pomogą miastu przystosować się do zmian klimatu, redukując podatność sektorów miasta: zdrowia publicznego/grup wrażliwych, gospodarki wodnej, transportu oraz terenów zabudowy o wysokiej intensywności z uwzględnieniem terenów zieleni.

Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób uwzględniający m. in. kryteria zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowe oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń.

Zwiększenie gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu opisane przez cele szczegółowe wymaga działania w różnych obszarach funkcjonowania miasta - jego organizacji, edukacji i ostrzegania mieszkańców o zagrożeniach oraz rozwiązań technicznych w przestrzeni miasta.



Rysunek 3. Rodzaje działań adaptacyjnych

Działania organizacyjne dotyczą zmian w prawie miejscowym w zakresie np. planowania przestrzennego, organizacji przestrzeni publicznej, tworzenia wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych, usprawnienia funkcjonowania służb miejskich bądź systemów ostrzegania przed zagrożeniami.

Działania informacyjno-edukacyjne są to działania wspierające, podnoszące społeczną świadomość klimatyczną i propagujące dobre praktyki adaptacyjne. Pozwalają one uodpornić miasto i jego mieszkańców poprzez odpowiednie programy edukacyjne i zintensyfikowane działania informacyjne.

Działania techniczne są to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury, która przyczynia się do ochrony miasta przed negatywnymi skutkami zmian klimatu.

Lista działań adaptacyjnych tworzy opcję adaptacyjną. Działania wchodzące w jej skład zostały wypracowane w trybie warsztatowym i następnie ocenione narzędziami analitycznymi: analizą wielokryterialną oraz analizą kosztów i korzyści w ramach analizy opcji. Opcja ta zawiera działania odpowiadające na najważniejsze dla miasta zagrożenia związane ze zmianami klimatu.

Zestawienie działań adaptacyjnych wybranych dla Sosnowca przedstawia Tabela 4.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW
Tabela 4. Działania adaptacyjne wybrane dla miasta Sosnowca

						Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
Lp.	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy		
1	Wzmocnienie systemu informacji o zagrożeniach w przestrzeni publicznej	<p>W związku z ryzykiem nasilania ekstremalnych zjawisk pogodowych tj. burze i nawałnice, fale upałów, śnieżyce w mieście działa system informacji o zagrożeniach dla mieszkańców. System jest ogólnodostępny, bezpłatny i niewymagający żadnych działań ze strony mieszkańców.</p> <p>Urządzenia dedykowane systemowi w przestrzeni publicznej np.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Telebimy rozmieszczone w centrach miast i w miejscach częstego przebywania ludzi, 2. Tablice elektroniczne z rozkładem jazdy na przystankach autobusowych i stacjach kolejowych (pełniące na co dzień funkcję informującą o przyjazdach/odjazdach pojazdów komunikacji miejskiej i regionalnej, w obliczu zagrożenia wyświetlają ostrzeżenia) 3. Infokioski 4. Monitory w autobusach, tramwajach innych środkach komunikacji publicznej, w pociągach Kolei Śląskich 5. Megafony do ostrzegania dźwiękowego 6. Lokalizatory w galeriach handlowych 7. System SMS <p>Działanie należy ukierunkować w oparciu o istniejącą infrastrukturę. Dodatkowo należy konsultować/uzgadniać umieszczenie informacji na tablicach z administratorami infrastruktury. Działanie o charakterze organizacyjnym.</p>	<p>Zwiększenie odporności miasta na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • występowanie przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza • występowanie smogu • występowanie burz (w tym burz z gradem) • występowanie temperatury minimalnej • występowanie wyższych temperatur maksymalnych 	System informowania o zagrożeniach dostępny w przestrzeni publicznej miasta	UM, właściciela, administratorzy urzędzeń	2018-2030	Działanie kontynuowane	
2	Inwentaryzacja miejsc narażonych na występowanie geozagrożeń w Sosnowcu (wraz z ich wprowadzeniem do systemu informacji przestrzennej)	<p>Występujące na obszarze Polski zagrożenia nie są niczym wyjątkowym, ponieważ od zawsze związane były z jej klimatem. Nie jesteśmy w stanie uniknąć zagrożeń, możemy jednak ograniczać ich skutki poprzez przemyślane działania zapobiegawcze przed zdarzeniem i działania ratownicze w trakcie zdarzenia. Efektywna realizacja tych zadań jest możliwa poprzez stały monitoring zagrożeń i sprawny system ostrzegania przez nimi. Z tego powodu istotnym działaniem jest monitorowanie zagrożeń i gromadzenie danych o zagrożeniach. Działanie polega na zebraniu rozproszonych pomiędzy różne podmioty informacji o zagrożeniach, ujednoczeniu ich przy wykorzystaniu elektronicznego narzędzia i publicznym udostępnieniu zebranych i uporządkowanych wyników</p> <p>Celem działania jest inwentaryzacja miejsc narażonych na występowanie geozagrożeń w Sosnowcu, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • inwentaryzacja płytkiego starego kopalnictwa oraz wyrobisk mających połączenie z powierzchnią terenu, • aktualizacja rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi • określenie kategorii przydatności terenów do zabudowy pod kątem oddziaływania ze strony geozagrożeń • systematyczne aktualizowanie informacji na temat skutków geozagrożeń. <p>Cześć zgromadzonych danych będzie m.in. elementem Zintegrowanego Systemu Informacji Przestrzennej miasta Sosnowca (w postaci warstw map cyfrowych wraz z właściwym opisem). Dane będą systematycznie aktualizowane. Działanie o charakterze organizacyjnym.</p>	<p>Zwiększenie odporności miasta na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • występowanie deszczy nawalnych • występowanie powodzi nagłych/miejskich 	Wiedza na temat geozagrożeń w Sosnowcu wraz z informacją w Zintegrowanym Systemie Informacji Przestrzennej miasta	UM	2019-2022	Działanie nowe	
3	Uwzględnienie uaktualnionych prognoz zmian	<p>Działanie dotyczy dokumentów z zakresu polityki przestrzennej i polityki rozwoju miasta oraz zarządzania w mieście i innych dokumentów. Aktualizacji lub sporządzeniu mogą podlegać plany, programy i strategie przyjęte w mieście, a w szczególności:</p>	<p>Zwiększenie odporności miasta na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • występowanie 	Wzmocnienie polityki przestrzennej	UM/ Urząd Marszałkowski	2018-2030	Działanie nowe/ kontynuowane	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

					Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy	
	klimatu w dokumentach strategicznych i plaistycznych miasta	<ul style="list-style-type: none"> - studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy - miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (wybranych); - strategii rozwoju miasta, - programów rewitalizacji - plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, - model opadowy dla miasta Sosnowca, - programu rozwoju sieci wodociągowej i kanalizacyjnej - plan gospodarki niskoemisyjnej, - programu ochrony środowiska, - planu zarządzania kryzysowego, oraz dokumenty dotyczące miasta Sosnowca opracowywane na szczeblu wojewódzkim (np. program małej retencji, program ochrony powietrza). Działanie o charakterze organizacyjnym.	powodzi nagłych/miejskich <ul style="list-style-type: none"> • występowanie okresów bezopadkowych z wysoką temperaturą • występowanie deszczy nawalnych • występowanie temperatury minimalnej • występowanie wyższych temperatur maksymalnych • występowanie stopniodni >27°C (liczby dni z temp. >27 °C) • występowanie fal upałów • występowanie fal zimna • międzydobową zmianę temperatury • na liczbę dni z Tśr - 5°C do 2,5°C i opadem" • występowanie przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza • występowanie smogu • występowanie burz (w tym burz z gradem) 	miasta			
4	Rozbudowa systemu informacji przestrzennej o dane dot. rejonów zagrożenia powodziowego (w tym lokalnych	Działanie polega na pozyskaniu, opracowaniu i udostępnieniu właściwych informacji w postaci graficznej (przede wszystkim map, wykresów, diagramów itp.) odnoszących się do różnego typu zagrożenia. Przykład: Mapy zagrożenia powodziowego, mapy zagrożenia smogiem, mapy lokalizacji powodzi miejskich, wykresy częstotliwości występowania fali upału w miesiącach letnich, diagramów częstotliwości występowania zagrożenia o różnej intensywności itp. Celem działania jest rozbudowa informacji przestrzennej zawierającej dane o obszarach	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: <ul style="list-style-type: none"> • deszczy nawalnych • powodzi nagłych/miejskich 	Dostarczenie wiedzy mieszkańcom miasta i przedsiębiorcom na temat obszarów	UM	2020-2023	Działanie nowe

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

						Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy		
	podtopień) w Sosnowcu	zagrożonych powodzią i podtopieniami w Sosnowcu. System będzie miał postać geoportalu zawierającego cyfrowe mapy zagrożenia powodziowego wraz z opisem. Źródłem danych o miejscach zagrożonych powodzią będzie system ISOK, źródłem danych o obszarach zagrożonych lokalnymi podtopieniami będą wydziały Urzędu Miejskiego, w tym Wydział Zarządzania Kryzysowego. System będzie częścią Zintegrowanego Systemu Informacji Przestrzennej, który działa w Sosnowcu. Ważnym elementem działania jest wskazanie jednego zarządcy/podmiotu, który koordynowałby system informacji przestrzennej na poziomie miasta. Działanie o charakterze organizacyjnym.		zagrożonych powodzią				
5	Edukacja/ informacja o zagrożeniach	Przekazanie wiedzy i podniesienie świadomości mieszkańców na temat: 1. zagrożeń naturalnych wynikających z ekstremalnych zjawisk meteorologicznych, hydrologicznych i pochodnych, a także o przewidywanych zmianach ich intensywności wynikających ze zmian klimatu, 2. systemów monitorowania, ostrzegania i informowania o zagrożeniach naturalnych mogących występować w mieście, o wizualizacji rozkładu ekspozycji i ryzyka, 3. działań adaptacyjnych podnoszących odporność miasta na zagrożenia naturalne z uwzględnieniem przewidywanych zmian klimatu możliwych do realizowania przez społeczności lokalne i osoby indywidualne (działań i postaw), 4. dobrych praktyk ograniczających niekorzystne konsekwencje ekstremalnych zjawisk meteorologicznych, hydrologicznych i ich pochodnych, 5. niekorzystnych skutków złych praktyk ograniczających niekorzystne konsekwencje ekstremalnych zjawisk meteorologicznych, hydrologicznych i ich pochodnych (działań i postaw), 6. współpracy, współdziałania i wzajemnej pomocy w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych. Działanie o charakterze informacyjno-educacyjnym.	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: <ul style="list-style-type: none"> • powodzi nagłych/miejskich • okresów bezopadkowych z wysoką temperaturą • deszczy nawalnych • temperatury minimalnej • wyższych temperatur maksymalnych • stopniodni >27°C (liczby dni z temp. >27 °C) • fal upałów • fal zimna • międzydobową zmianę temperatury • liczbę dni z Tśr -5°C do 2,5°C i opadem" • przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza • smogu • burz (w tym burz z gradem) 	Podniesienie poziomu świadomości mieszkańców miasta na temat zmian klimatu i ich konsekwencji	UM	2018-2030	Działanie kontynuowane	
6	Techniczne i nietechniczne zabezpieczenie infrastruktury	1) techniczne zabezpieczenia przed powodzią: budowa systemów mobilnych zamknięć/paneli w otworach okiennych i drzwiowych; stosowanie materiałów budowlanych wodoodpornych, stosowanie izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych wraz z uszczelnieniem przejść przez ściany i podłogi wszystkich przyłączy; podwyższenie wejścia do budynku; stosowanie	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: <ul style="list-style-type: none"> • deszczy nawalnych 	Działania inwestycyjne i organizacyjne prowadzone w	UM/ właściele i zarządcy obiektów	2018-2030	Działanie kontynuowane	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

					Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy	
	krytycznej w strefie zagrożenia (powodzią, osuwiskami itp..)	zasuw burzowych i kłap zabezpieczających przed cofaniem się ścieków w wyniku wystąpienia powodzi; (2) nietechniczne zabezpieczenia przed powodzią: opracowanie planu ewakuacji z budynków, które są siedzibami Samorządu Terytorialnego i spółek z udziałem Miasta oraz przyległego obszaru, prowadzenie cyklicznych ćwiczeń ewakuacyjnych, umieszczenie widocznych znaków ewakuacyjnych, prowadzenie lekcji/zajęć/konkursów w placówkach edukacyjnych; (3) techniczne zabezpieczenie przed osuwiskami: metodami naturalnymi (np. rowy odwadniające, zmiana kształtu zbocza na bardziej stępczne [tarasowanie], wymiana gruntów na piaski/ żwiry, zabudowa biologiczna zboczy [obsiew, darniowanie, maty biologiczne]); metodami konstrukcyjnymi (konstrukcje oporowe masywne, mury kamienne, palościanki, kotwy, gwoździe, gabiony, ruszty, siatki, przypory na powierzchni zbocza, drenaże poziome wiercone wgłębne galerie odwodnieniowe i drenażowe); metodami geosyntetycznymi (drenaże, odwodnienia, siatki i ruszty oraz bariery i izolacje z użyciem geosyntetyków); (4) nietechniczne metody zabezpieczenia przed osuwiskami: wykonywanie oceny stateczności stoku, prowadzenie badań, obserwacji i pomiarów pod kątem analizy możliwości, metod i wariantów zabezpieczeń, prowadzenie monitoringu; Działanie o charakterze technicznym i organizacyjnym.	<ul style="list-style-type: none"> powodzi nagłych/miejskich 	mieście, mające na celu podniesienie bezpieczeństwa mieszkańców w obliczu niekorzystnych zmian klimatu			
7	Koncepcja budowy ujęć wód podziemnych na terenie miasta Sosnowca	Działanie koncentruje się na wykonaniu koncepcji budowy ujęć wód podziemnych na terenie miasta Sosnowca. Działanie na charakter nietechniczny i składa się z następujących etapów: 1. Inwentaryzacja warunków hydrogeologicznych na terenie miasta, 2. Identyfikacja zasobów wód podziemnych 3. Określenie możliwości budowy ujęć wody ze wskazaniem ich liczby i lokalizacji 4. Określenie rodzaju technologii właściwej do wykonania ujęć 5. Wskazanie potrzeb uzdatniania wody na w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych 6. Projekt robót geologicznych 7. Roboty terenowe 8. Udokumentowanie hydrogeologiczne ujęcia Sosnowiec nie posiada własnych ujęć wód. Woda kupowana jest z sieci magistralnych Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów Spółka Akcyjna (GPW S.A.). W okresach występowania susz może wystąpić zagrożenie funkcjonowania systemu zaopatrzenia w wodę, co negatywnie wpłynie na zdrowie i życie mieszkańców miasta Sosnowca. Koncepcja budowy ujęć wód podziemnych w Sosnowcu pozwoli w przyszłości na wykonanie alternatywnych źródeł wody. Działanie o charakterze organizacyjnym.	<ul style="list-style-type: none"> Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych z wysoką temperaturą 	Miasto Sosnowiec nie posiada własnego ujęcia wód. Celem projektu jest budowa alternatywnego ujęcia wód, niwelującego zagrożenia braku wody w okresach susz.	UM Sosnowieckie Wodociągi S.A.	2022-2025	Działanie nowe
8	Regulacja rzeki Bobrek	Działanie polega na regulacji koryta rzeki Bobrek w km 7 + 648 do 8 + 700. W wyniku eksploatacji górniczej KWK „ Kazimierz – Juliusz „ koryto rzeki zostało silnie przekształcone i rzeka stworzyła zagrożenie powodziowe dla terenów przyległych. Działanie obejmować będzie czynności techniczne dotyczące zabezpieczenia przed powodzią: odbudowa wału przeciwpowodziowego oraz regulacja rzeki na zagrożonym odcinku, stosowanie zasuw burzowych i kłap zabezpieczających przed cofaniem się ścieków w wyniku wystąpienia powodzi, działania mające na celu uregulowanie stosunków wodnych na terenach przyległych. Działanie o charakterze technicznym.	<ul style="list-style-type: none"> Zwiększenie odporności miasta na występowanie: deszczy nawalnych powodzi nagłych/miejskich 	Projekt przyczyni się do zmniejszenia zagrożenia powodziowego na rzece Bobrek	Spółka Restrukturyzacji Kopalń	2022-2025	Działanie nowe

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

						Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy		
9	Remont, naprawa, bądź przebudowa zniszczonych odcinków dróg po okresach zimowych w Sosnowcu	Fale zimna i niskie temperatury przyczyniają się do uszkodzeń nawierzchni dróg. Stopień i charakter zniszczeń zależy od użytych do budowy dróg materiałów oraz poprawności technicznej wykonania prac a także zużycia materiału. Celem działania jest naprawa uszkodzonych nawierzchni w Sosnowcu przy użyciu odpowiedniego materiału oraz przy zastosowaniu technologii gwarantującej wytrzymałość na niskie temperatury. Naprawy powinny mieć miejsce każdorazowo po zakończeniu sezonu zimowego. Działanie o charakterze technicznym.	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: <ul style="list-style-type: none"> • deszczy nawalnych • temperatury minimalnej • wyższych temperatur maksymalnych • stopniodni >27°C (liczby dni z temp. >27 °C) 	Zwiększenie bezpieczeństwa ruchu drogowego poprzez okresowe remonty i naprawy dróg w mieście po okresach zimowych	MZUK/UM	2018-2030	Działanie kontynuowane	
10	Wymiana napowietrznych linii elektroenergetycznych na sieć podziemną	W ostatnich latach jest obserwowany wyraźny trend zmniejszenia się różnicy między zapotrzebowaniem na moc latem i zimą. W 2000 roku różnica między maksymalnym i minimalnym średnim miesięcznym zapotrzebowaniem na moc wynosiła ok. 6,5 tys. MW. W 2011 r. zmniejszyła się do ok. 4,5 tys. MW. Widoczny przyrost zapotrzebowania na moc w miesiącach letnich wynika ze wzrostu zamożności społeczeństwa, a tym samym większych wymagań co do komfortu termicznego w miejscach pracy i mieszkaniach (http://klimada.mos.gov.pl/blog/2013/04/15/energetyka/). Działanie dotyczy przebudowy systemu elektroenergetycznego w Sosnowcu. W skład działania wchodzi: <ol style="list-style-type: none"> 1) wymiana napowietrznych linii wysokiego i średniego napięcia na linie podziemne, 2) modernizacja awaryjnych odcinków linii kablowych, 3) wymiana lub/i budowa stacji transformatorowych i rozdzielni nN Działanie ma przyczynić się zmniejszenia awaryjności sieci elektroenergetycznej. Działanie o charakterze technicznym.	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie odporności miasta na występowanie burz (w tym burz z gradem) 	Poprawa bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej do mieszkańców miasta	Właściciel/zarządca obiektu, Tauron Polska Energia	2018-2030	Działanie kontynuowane	
11	Modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej w Sosnowcu	Przedmiotem działania jest modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej w Sosnowcu. Przewidywane zmiany klimatu wskazują na zwiększenie intensywności opadów oraz powodzi miejskich i lokalnych podtopień. Prognozowane wysokie temperatury będą powodowały zagęszczenie i zagniwanie ścieków, co może generować problemy podczas ich transportu do oczyszczalni ścieków. Aby przeciwdziałać temu problemowi konieczne jest zwiększenie maksymalnych wartości przepływu w kanalizacji. Zadanie powinno być poprzedzone dokładną analizą obszarów miasta Sosnowca szczególnie narażonych na powodzie i lokalne podtopienia, w który konieczne jest wykonanie prac modernizacyjnych i/lub budowlanych. <ol style="list-style-type: none"> 1) wymiana infrastruktury kanalizacyjnej i przystosowanie jej do niekorzystnych zmian klimatu, 2) modernizacja przepompowni ścieków i/lub budowa nowej 3) działanie informacyjno-edukacyjne dla mieszkańców. Działanie o charakterze technicznym.	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych z wysoką temperaturą 	Projekt jest kontynuacją podejmowanych w mieście działań i na celu poprawę działania infrastruktury kanalizacyjnej w mieście wraz z jej rozbudową	UM, Sosnowieckie Wodociągi S.A.	2018-2022	Działanie kontynuowane	
12	Ustanowienie i realizacja programu ograniczenia niskiej emisji w Sosnowcu	(1) wymagania dla jakości paliw - wprowadzenie do istniejącego porządku prawnego rozporządzenia Ministra Energii oraz/lub Ministra Środowiska dotyczącego minimalnych wymogów co do jakości paliw, które mogą być wprowadzane do obrotu detalicznego na rynku krajowym,	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie odporności miasta na występowanie: • przekroczeń norm 	Celem projektu jest poprawa jakości powietrza w mieście	UM/Ministerstwo Energii/Urząd Marszałkowski/	2018-2030	Działanie kontynuowane od nr 4 do 10	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

						Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy		
	zgodnego z uchwałą antysmogową Sejmiku Województwa Śląskiego wraz z zabezpieczeniem budżetu koniecznego do wykonania zadania, w tym: a) Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu, b) Analiza możliwości zastosowania OZE w Sosnowcu	(2) zakaz stosowania w zbiorowych oraz indywidualnych kotłowniach komunalnych paliw, których spalanie na danym obszarze jest główną przyczyną występowania ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń powietrza, wprowadzany uchwałą antysmogową Sejmiku Wojewódzkiego na podstawie art.92 ustawy POŚ. (3) Wymagania dla stosowanych kotłów- stopniowe wprowadzenie zakazu użytkowania w budynkach mieszkalnych przestarzałych technologicznie kotłów na paliwa stałe. W pierwszej kolejności tzw. kotłów bezklasowych, a następnie kotłów klasy 3 i 4. (4) Ustanowienie programu PONE - zachęta finansowa do zakupu źródeł ciepła opartych na OZE w celu wytwarzania c.o lub/i c.w.u - przyłączenie do sieci w celu pozyskiwania c.o. i/lub c.w.u. (5) zachęty dla realizacji przyłączy do zdalnej sieci ciepłowniczej, np. gwarancja stałej ceny przez okres kilku lat, (porozumienia z dostawcą energii, preferencyjne warunki dla nowopodłączonych użytkowników) (6) dopłaty dla najuboższych do zakupu paliw odpowiedniej jakości, (7) informowanie mieszkańców o innych istniejących aktualnie możliwościach dofinansowywania źródeł ciepła np. program WFOŚiGW STOP SMOG, NFOŚiGW (kredyt Prosument II) (8) działania edukacyjne, szczególnie dla młodzieży i dzieci, nt. szkodliwości spalania śmieci w przydomowych kotłach i piecach, (9) działania edukacyjne nt. paliw, kotłów, prawidłowości prowadzenia procesu spalania, (10) działania edukacyjne nt. wpływu niskiej emisji komunalnej na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, wpływu jakości powietrza na zdrowie mieszkańców, ilości zgonów powodowanych złą sytuacją aerosanitarną oraz kosztów społecznych wynikających z tej sytuacji. Działanie o charakterze technicznym i organizacyjnym.	stężen zanieczyszczeń powietrza • smogu		Tauron Polska Energia			
13	Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu	1) Ustanowienie miejskiego planu termoizolacji budynków pozostających w zasobie komunalnym 2) Ustanowienie systemu dopłat i/lub preferencyjnych kredytów do ocieplenia budynków mieszkalnych Działanie o charakterze technicznym i organizacyjnym.	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: • przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza • smogu	Celem projektu jest poprawa jakości powietrza w mieście	UM, właściciele/ zarządcy budynków, instytucje zewnętrzne	2019-2030	Działanie kontynuowane	
14	Analiza możliwości zastosowania OZE w Sosnowcu	Działanie polega na wykonaniu analizy możliwości wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych sektorze mieszkaniowym i usługowym w Sosnowcu. Na działanie składają się następujące czynności: 1) Inwentaryzacja istniejących OZE na terenie miasta, 2) Analiza potencjału: - energii słonecznej. - energii wiatru, - energii wody,	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: • przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza • smogu	Celem projektu jest poprawa jakości powietrza w mieście	UM	2020-2023	Działanie kontynuowane	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

						Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy		
		- energetyki geotermalnej, - biomasy. 3) Analiza uwarunkowań prawnych, 4) Analiza czynników ograniczających rozwój OZE w Sosnowcu, 5) Analiza lokalizacji OZE Działanie o charakterze organizacyjnym.						
15	Zrównoważony transport w Sosnowcu	W skład działania wchodzi realizacja następujących zadań: (1) Budowa stacji szybkiego ładowania dla samochodów elektrycznych, (2) Budowa buspasów (3) Modyfikacja ruchu samochodów w centrum miasta (4) Lokowanie w mieście wypożyczalni rowerów (5) Budowa węzłów przesiadkowych (6) Zakup taboru autobusów elektrycznych i hybrydowych. W Sosnowcu realizowane są zadania dotyczące transportu w ramach porozumienia Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych. Realizowany jest plan Modernizacja infrastruktury autobusowo – tramwajowej na terenie Sosnowca. Działanie o charakterze technicznym i organizacyjnym.	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: • przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza • smogu	Projekt przyczyni się do poprawy systemu transportu w mieście a co za tym idzie komfortu życia mieszkańców. Projekt zredukuję niską emisję pochodzącą z transportu	UM, Tramwaje Śląskie, PKM Sosnowiec, administratorzy sieci elektrycznych	2018-2030	Działanie nowe/kontynuowane	
16	Budowa systemu optymalizacji zużycia wody w mieście	Podstawowy zakres systemu optymalizacji zużycia wody obejmuje monitoring zużycia wody, w pierwszej kolejności poprzez zastosowanie nowoczesnych, precyzyjnych wodomierzy o szerokim zakresie pomiaru (jednakowej klasy dla wszystkich użytkowników ze względu na konieczność wiarygodnych porównań), a następnie budowę bazy danych o zużyciu wody przez różne grupy użytkowników. Analiza tak zebranych danych, w odniesieniu do pomiarów na czynnej sieci wodociągowej, umożliwi racjonalne zarządzanie zasobami wodnymi, precyzyjne kierowanie akcji edukacyjnych na temat ochrony zasobów wodnych oraz podejmowanie właściwych decyzji w kwestii modernizacji i rozwoju sieci wodociągowych. Możliwość sukcesywnej realizacji działania w kolejnych częściach podsystemu dystrybucji wody daje elastyczność wprowadzania korekt w trakcie wdrażania działania Działanie o charakterze technicznym i organizacyjnym.	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: • fal upałów • wyższych temperatur maksymalnych	Celem projektu jest wypracowanie zrównoważonego podejścia do konsumpcji wody przez mieszkańców miasta	UM, Sosnowieckie Wodociągi S.A.	2020-2022	Działanie nowe	
17	Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza, korytarzy wentylacji na obszarach miejskich	W pierwszej kolejności należy zidentyfikować i określić (także graficznie) istniejące i potencjalne obszary/strefy miasta, które tworzą lub tworzyć mogą system przewietrzania miasta i napływu czystego powietrza z obszarów otwartych. W określeniu takiego systemu uwzględnia się dominujące w danym regionie klimatycznym kierunki wiatrów oraz naturalne formy rzeźby (np. doliny). Dalsze kroki w podejmowaniu działań adaptacyjnych omawianego typu to: - Zabezpieczenie systemu przewietrzania miasta (którego częścią są także obszary generowania świeżego/czystego powietrza) w planach zagospodarowania przestrzennego (SUKZP i MPZP) poprzez ustalenia dotyczące sposobów zagospodarowania terenów tworzących taki system. Także weryfikacja i aktualizacja istniejących dokumentów planistycznych pod omawianym względem - Eliminacja istniejących źródeł zanieczyszczeń powietrza z terenów tworzących system przewietrzania miasta (także potencjalnych); nie dopuszczanie do lokalizacji przedsięwzięć	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: • przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza • smogu	Efekt projektu będzie poprawa komfortu termicznego mieszkańców miasta	UM	2018-2030	Działanie nowe	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

						Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Instytucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy		
		<p>mogących stanowić istotne źródło zanieczyszczeń powietrza.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eliminacja (na ile to możliwe) wszelkich barier utrudniających swobodny przepływ powietrza. Nie dopuszczanie do wprowadzania takich barier (głównie określonych typów zabudowy) na terenach tworzących system przewietrzania miasta. - Ograniczenie uszczelniania podłoża gruntowego; utrzymanie maksymalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej, pokrytej zielenią lub wodami. <p>Działanie o charakterze organizacyjnym.</p>						
18	Wytyczne planistyczne/urbanistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznej	<p>Działanie będzie polegać na opracowaniu zbioru wytycznych i zasad kształtowania miejskich przestrzeni publicznych uwzględniających zagadnienia adaptacji do zmian klimatu, w szczególności ochronę przed zagrożeniami będącymi skutkami tych zmian. Wytyczne te będą zgodne ze standardami urbanistycznymi stosowanymi powszechnie jako narzędzia normatywne ochrony interesu publicznego, ale będą każdorazowo dostosowane do charakteru i specyfiki kształtowania przestrzeni miejskiej danego miasta. Wytyczne będą określały relacje parametryczne pomiędzy podstawowymi wskaźnikami zagospodarowania terenu zurbanizowanego oraz będą bazą do definiowania zapisów w miejskich dokumentach planistycznych.tj: Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego, miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, a w razie ich braku w decyzjach o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, a także w decyzjach ustalenia lokalizacji celu publicznego.</p> <p>W szczególności będą precyzowały kryteria wyznaczania powierzchni biologicznie czynnych i/lub stopnia uszczelnienia powierzchni w przestrzeniach publicznych, dopuszczalności określonych rozwiązań materiałowych (np. współczynnik Albedo), uwzględnienie warunków nasłonecznienia (np. linijka Twarowskiego), rozwiązań odwodnienia oraz możliwości retencjonowania wody. Wytyczne również będą precyzowały dostępność tych przestrzeni (izochrony dojazdu) oraz bezpieczeństwo korzystających (monitoring miejski, system informacji w przestrzeniach miejskich).</p> <p>Działanie o charakterze informacyjno-edukacyjnym i organizacyjnym.</p>	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: <ul style="list-style-type: none"> • przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza • smogu • fal upałów • wyższych temperatur maksymalnych 	Projekt przyczyni się do poprawy systemu kształtowania przestrzeni publicznej	UM	2019-2020	Działanie nowe	
19	Poprawa komfortu termicznego oraz jakości powietrza w pomieszczeniach przedszkolnych i żłobkach w Sosnowcu	<p>Budowa systemu rozwiązań dla zapewnienia komfortu dzieci poniżej 5 roku życia przebywających w pomieszczeniach przedszkolnych, obejmuje grupy działań organizacyjnych oraz technicznych.</p> <p>Działania obejmują zakup i instalację odpowiedniej infrastruktury zapewniającej komfort termiczny dzieci podczas fal upałów oraz dni z ekstremalnie wysoką temperaturą. Wdrożenie systemu przyczyni się również do poprawy jakości powietrza wewnętrznego w sezonie grzewczym, szczególnie podczas występowania epizodów podwyższonych stężeń zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Zarówno wysokie temperatury jak i zanieczyszczenia powietrza są czynnikami szkodliwymi dla zdrowia dzieci w wieku przedszkolnym i powodują szereg skutków zdrowotnych krótko i długoterminowych.</p> <p>Działania w tym zakresie muszą być poprzedzone szczegółową analizą stanu faktycznego działań podjętych przez miasto oraz analizą dokumentów strategicznych miasta. Następnym krokiem będzie wytypowanie przedszkoli, w których zainstalowane zostaną urządzenia. W tym celu można posłużyć się mapą prezentującą Miejską Wyspę Ciepła (MWC), która została przygotowana w ramach projektu MPA oraz informacjami z monitoringu powietrza. Istotnym elementem działania jest zakup odpowiednich urządzeń na drodze przetargu. Instalacja</p>	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: <ul style="list-style-type: none"> • przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza • smogu • fal upałów • wyższych temperatur maksymalnych 	Celem projektu jest poprawa komfortu termicznego dzieci w żłobkach i przedszkolach	UM	2019-2030	Działanie nowe	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

						Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy		
		urządzeń, użytkowanie i konserwacja powinna być poddawana okresowej kontroli. Działanie o charakterze technicznym i organizacyjnym.						
20	Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych	(1) Budowa i wytyczenie nowych ścieżek rowerowych; (2) tworzenie stref komunikacji rowerowej w obszarach zabudowy miejskiej; (3) tworzenie stref ograniczonej prędkości dopuszczalnej dla pojazdów; (4) wydzielenie ścieżek, traktów w ramach istniejącej infrastruktury; (5) budowa, remont kładek nad przeszkodami (kolej, droga szybkiego ruchu); (6) udrożnienie, udrożnienie zablokowanych dawnych ciągów komunikacyjnych (jeżeli możliwe); (7) Przeciwdziałanie fragmentacji ścieżek rowerowych poprzez zapisy w MPZP; (8) Tworzenie bezpiecznych parkingów dla rowerów (9) Wprowadzanie usługi rowerów miejskich Działanie o charakterze technicznym.	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: <ul style="list-style-type: none"> • przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza • smogu 	Projekt przyczyni się do zmniejszenia niskiej emisji pochodzącej z transportu oraz wpłynie pozytywnie na zdrowie mieszkańców	UM, inne podmioty	2018-2030	Działanie nowe/kontynuowane	
21	Enklawy wytchnienia - kurtyny zamglawiające	Działanie polega na stworzeniu tzw. "enklaw wytchnienia" w parkach i w centrum miasta poprzez okresowe instalowanie kurtyn zamglawiających dających mieszkańcom możliwość ochłodzenia w dni gorące i upalne. Zadanie powinna poprzedzić dokładna analiza możliwości rozlokowania kurtyn. Działanie o charakterze technicznym.	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: <ul style="list-style-type: none"> • fal upałów • wyższych temperatur maksymalnych 	Celem projektu jest poprawa komfortu termicznego mieszkańców miasta	UM, Sosnowieckie Wodociągi S.A.	2018-2022	Działanie kontynuowane	
22	Koncepcja i wykorzystanie zbiorników wodnych Stawiki, Balaton i Leśna pod kątem przydatności do retencji	Działanie ma charakter kompleksowy i składa się z szeregu działań o charakterze organizacyjnym, mających na celu wzmocnienie istniejących zasobów i rozwiązań błękitnej i zielonej infrastruktury oraz budowę i rozwój nowych jej elementów, a także podniesienie świadomości społecznej o korzyściach wynikających z działania (BZI) i możliwościach jakie oferuje w zakresie usług ekosystemowych np. regulacyjnych (regulacja mikroklimatu miasta, retencja miejska, etc.) Do działań w tych należą: - przygotowanie koncepcji zrównoważonego systemu retencji i wykorzystania zbiorników wodnych, w skład której wchodzi: • szczegółowa inwentaryzacja zbiorników wód powierzchniowych naturalnych i sztucznych, • określenie przeznaczenia poszczególnych zbiorników wodnych (np. do celów retencyjnych, rekreacyjnych i wyznaczonych do likwidacji), • określenie pozytywnych i negatywnych wpływów zbiorników retencyjnych na hydrologię i środowisko miasta, • określenie funkcji przeciwpowodziowej wybranych zbiorników, • wykonanie projektu budowy zbiorników retencyjnych na terenie miasta wraz z towarzyszącą infrastrukturą • projekt polderów w obszarach zagrożonych podtopieniami usytuowanych w granicach Sosnowca zgodnie z mapą PIG-PIB (lokalizacja polderów w obszarze zalewowym Bobrka, Białej Przemszy, Brynicy i potoku Jamki) • projekt lokalizacji zbiorników retencyjnych w sieci kanalizacji deszczowej uwzględniający rozbudowę odcinków retencji kanałowej. • plan korzystania z retencionowanych wód na potrzeby utrzymania zieleni miejskiej, parków	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: <ul style="list-style-type: none"> • okresów bezopadowych z wysoką temperaturą • fal upałów • wyższych temperatur maksymalnych 	Projekt przyczyni się do poprawy systemu retencionowani wód	UM	2020-2022	Działanie nowe	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

						Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
Lp	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy		
		wodnych, zielonych ścian i dachów. •wykonanie prac budowlanych -wprowadzanie do miejskich dokumentów (np. MPZP, koncepcje urbanistyczno-architektoniczne, programy rewitalizacji, itp.) zapisów dotyczących planowania inwestycji przyczyniających się do uszczelniania gruntów w powiązaniu z " Koncepcją wykorzystania zbiorników wodnych pod kątem przydatności do retencji wód" Działanie o charakterze organizacyjnym i technicznym						
23	Poprawa jakości i rozwój terenów zieleni urządzonej i terenów cennych przyrodniczo	Działanie ma charakter kompleksowy i składa się z szeregu działań o charakterze technicznym (inwestycje, modernizacje, itp.), organizacyjnym (np. usprawnienia w funkcjonowaniu właściwych służb miejskich) oraz informacyjnym (np. kampanie edukacyjne), mających na celu wzmocnienie istniejących zasobów i rozwiązań błękitnej i zielonej infrastruktury oraz budowę i rozwój nowych jej elementów, a także podniesienie świadomości społecznej o korzyściach wynikających z działania (BZI) i możliwościach jakie oferuje w zakresie usług ekosystemowych np. regulacyjnych (regulacja mikroklimatu miasta, retencja miejska, itp.) Działania obejmują: - kształtowanie miejskich terenów zieleni urządzonej, wraz z obecnymi w niej zbiornikami i ciekami wodnymi, -ochrona terenów niezasklepionych (terenów przepuszczalnych) w tym gleb miejskich przed presją inwestycyjną , -kształtowanie powierzchni bioretencji w rozwiązaniach przestrzeni publicznych ,np. place wodne -ochrona naturalnych obszarów zalewowych, -rozwiązania tzw. zielonej architektury (parkingi, dachy, ogrody wertykalne), -wprowadzanie do miejskich dokumentów (np. MPZP, koncepcje urbanistyczno-architektoniczne, programy rewitalizacji, itp.) zapisów dotyczących wymagań zachowania korytarzy ekologicznych, naturalnych cieków i zbiorników wodnych, a także wykorzystania potencjału usług ekosystemów miejskich. -powiązanie systemu komunikacji pieszej i rowerowej z układem ciągów zieleni miejskiej i podmiejskiej, -organizacja konkursów, kampanii edukacyjnych i promowanie rozwiązań wzmacniających BIZ- np. indywidualne gromadzenie wód na potrzeby podlewania ogrodów przydomowych. Działanie o charakterze technicznym, organizacyjnym i informacyjno-edukacyjnym	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie odporności miasta na występowanie: • przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza • smogu • fal upałów • wyższych temperatur maksymalnych 	Celem projektu jest poprawa komfortu termicznego mieszkańców i jakości powietrza	UM/administratoży i zarządcy obiektów	2018-2030	Działanie kontynuowane	
24	Zwiększenie udziału powierzchni biologicznej czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie	Działanie dotyczy głównie ograniczenia zagrożenia powodziowego (w tym zapewnienia naturalnej retencji gruntowej w mieście): - Zaniecznienie (także w decyzjach administracyjnych) dalszej intensyfikacji zainwestowania technicznego (w tym zabudowy) na terenach dotychczas nieuszczelnionych, zwłaszcza w strefach miasta z intensywną zabudową (np. osiedla blokowe) - Wprowadzanie w planach zagospodarowania przestrzennego (nowosporządzanych lub aktualizowanych) restrykcyjnych zapisów ustaleń dotyczących intensywności zabudowy, a także jej rozplanowania (linie zabudowy) - Rozpoznanie możliwości rozszczelnienia gruntów i ich rekultywacji (zwłaszcza na terenach przemysłowych, poprzemysłowych, a także innych z intensywną zabudową)..	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie odporności miasta na występowanie powodzi nagłych/miejskich 	Projekt przyczyni się do poprawy systemu retencjonowania wód	UM	2018-2030	Działanie nowe	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

						Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy		
		-Opracowanie mapy glebowej z uwzględnieniem stopnia przepuszczalności gruntów Działanie o charakterze technicznym i organizacyjnym.						
25	Wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, w tym: a), Punkt całodobowej pomocy medycznej dla bezdomnych w Sosnowcu, b) Zwiększenie liczby miejsc w noclegowni i ogrzewalni dla bezdomnych w Sosnowcu	Wzmocnienie służb ratowniczych powinno mieć na celu wsparcie jednostek odpowiedzialnych za reagowanie kryzysowe. Powinno uruchomić niezbędne siły oraz środki, uczestniczące w realizacji planowanych przedsięwzięć na wypadek sytuacji kryzysowych wywołanych zmianami klimatu. Procedury dotyczące służb ratowniczych określają sposób postępowania oraz współdziałania między niezbędnymi organami. Działanie to powinno mieć wpływ na wzmocnienie potencjału służb ratowniczych m.in. modernizację i zakup nowoczesnego sprzętu, aparatury, niezbędnych do przeciwdziałania i usuwania skutków klęsk żywiołowych. Działanie o charakterze organizacyjnym.	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: • powodzi nagłych/miejskich • okresów bezopadowych z wysoką temperaturą • deszczy nawalnych • temperatury minimalnej • wyższych temperatur maksymalnych • fal upałów • burz (w tym burz z gradem)	Projekt poprawi bezpieczeństwo mieszkańców w obliczu niekorzystnych zmian klimatu	UM	2018-2030	Działanie kontynuowane	
26	Punkt całodobowej pomocy medycznej dla bezdomnych w Sosnowcu	Osoby bezdomne stanowią grupę społeczną cechującą się szczególną wrażliwością na zmiany klimatu i jego niekorzystnemu wpływowi na zdrowie. W Sosnowcu nie funkcjonuje całodobowy punkt pomocy medycznej dla bezdomnych. Działanie powinno mieć na celu wsparcie jednostek odpowiedzialnych za reagowanie kryzysowe poprzez ukierunkowanie na pomoc poszkodowanym i chorym osobom bezdomnym. Celem działania jest otwarcie punktu pomocy medycznej dla osób bezdomnych, wyposażonego w odpowiedni sprzęt i aparaturę, zatrudnienie lekarza podstawowej opieki zdrowotnej, utworzenie gabinetu zabiegowego z pełnym wyposażeniem oraz zatrudnienie pielęgniarki. W ramach działania przewiduje się zakup i użytkowanie samochodu umożliwiającego dotarcie do osoby bezdomnej lub/i transport do punktu pomocy medycznej. Działanie o charakterze technicznym i organizacyjnym.	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: • fal upałów • fal zimna	Planowane działanie pozwoli na lepszą ochronę zdrowia osób bezdomnych	UM	2019-2022	Działanie nowe	
27	Zwiększenie liczby miejsc w noclegowni i ogrzewalni dla bezdomnych w Sosnowcu	Celem działania jest zapewnienie ochrony osobom bezdomnym w czasie występowania fal zimna. W Sosnowcu funkcjonuje ogrzewalnia dająca schronienie dla 20 osób oraz noclegownia dla około 100 osób. Liczba miejsc w ogrzewalni i noclegowni jest niewystarczająca w okresach występowania fal zimna. Działanie powinno mieć na celu rozbudowę noclegowni i zwiększenie liczby miejsc do 150 oraz rozbudowę ogrzewalni i zwiększenie liczby miejsc do 40. Działanie o charakterze technicznym i organizacyjnym.	• Zwiększenie odporności miasta na występowanie fal zimna	Planowane działanie pozwoli na lepszą ochronę zdrowia osób bezdomnych	UM	2019-2022	Działanie kontynuowane	
28	Aktualizacja lub opracowanie strategii rozwiązywania problemów społecznych dostosowanej do	Działanie będzie polegało na pracy nad powstaniem lub też aktualizacją istniejącego już dokumentu strategicznego, jakim jest strategia rozwiązywania problemów społecznych. Istotą działania jest, by w dokumencie strategicznym uwzględniono potrzebę adaptacji do zmian klimatu jako jedno z podstawowych obecnych kryteriów determinujących skuteczność rozwiązywania problemów społecznych. Ze względu na doniosłość społeczną dokumentu rekomenduje się, aby w treści strategii	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: • fal upałów • fal zimna	Działanie wzmocni politykę społeczną miasta	UM	2020-2022	Działanie nowe	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

						Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
L.p.	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy		
	zmian klimatycznych	uwzględniać określonego rodzaju działania, które określają zarówno przedsięwzięcia adaptacyjne do zmian klimatu, jak również odnoszą się do kwestii społecznych. Do takich działań można zaliczyć np.: - kształtowanie przestrzeni miejskiej z uwzględnieniem znaczenia obszarów zielonych, kształtujących mikroklimat i spowalniających spływ wód opadowych z powierzchni utwardzonych, a także tworzenie struktur cieni umożliwiających schłodzenie się podczas upałów; - otwarty dostęp do zieleni miejskiej, parków 24h na dobę w czasie upałów; - lokalizowanie w czasie upałów kurtyn wodnych w najbardziej ruchliwych miejscach publicznych; - dostęp do darmowej pitnej wody w miejscach publicznych tzw. fontanny wody pitnej lub/oraz bezpłatny dostęp do wody w lokalach gastronomicznych w czasie upałów; - zwiększenie liczby basenów / udostępnienie naturalnych kąpielisk z uwagi na występowanie wyższych temperatur maksymalnych oraz fal upałów. - zapewnienie ochrony osobom bezdomnym poprzez zaplanowanie zwiększenia miejsc w noclegowni itp. Działanie o charakterze organizacyjnym.						
29	Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA	Przy wdrażaniu MPA pojawia się wiele kwestii wspólnych dla miast sąsiednich. Istotą działania jest nawiązywanie kontaktów i utrzymaniu pozytywnych relacji z różnymi podmiotami w celu wymiany informacji oraz wzajemnego wsparcia podczas wdrażania MPA. Sieć współpracy może być rozwijana przez włączanie sąsiednich miast realizujących MPA, oraz interesariuszy zaangażowanych w realizację MPA w mieście. W przypadku Sosnowca wchodzącego w skład Metropolii Śląsko – Zagłębiowskiej sieć współpracy może funkcjonować w oparciu o cykliczne spotkania pomiędzy organami i autoritetami w danym obszarze tematycznym Metropolii lub też we współpracy z zespołem miejskim miast sąsiednich (np. Mysłowice- Rewaloryzacja Trójkąta Trzech Cesarzy). Sieć powinna być rozpoznawalna przez decydentów i społeczeństwo dzięki dobrej reprezentacji i efektywnej komunikacji. Ważne jest, aby sieć miała odpowiednie kompetencje, zaleca się utworzenie lub włączenie do współpracy instytucji, które zapewnią wiedzę i ułatwią realizację działań, w tym instytucji naukowych. Zaleca się włączanie do sieci rozpoznawalnych w społeczeństwie partnerów, jako liderów, którzy mają potencjał do kierowania współpracą (kompetencje, rozpoznawalność, odpowiedzialność). Stosuje się różne formy i stopnie zaangażowania partnerów. Możliwe jest włączenie niektórych interesariuszy jako obserwatorów (banki, fundusze, jednostki administracyjne), którzy mogą zaoferować wsparcie dla podejmowanych w mieście/ Metropolii działań. Działanie o charakterze organizacyjnym.	Zwiększenie odporności miasta na występowanie: • powodzi nagłych/miejskich • okresów bezopadkowych z wysoką temperaturą • deszczy nawalnych • temperatury minimalnej • wyższych temperatur maksymalnych • stopniodni >27°C (liczby dni z temp. >27 °C) • fal upałów • fal zimna • międzydobową zmianę temperatury • na liczbę dni z Tśr - 5°C do 2,5°C i opadem" • przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń	Planowane działanie wzmocni współpracę z sąsiednimi miastami co przyczyni się do osiągnięcia lepszych efektów w odniesieniu do przeciwdziałania niekorzystnym zmianom klimatu	UM	2019-2022	Działanie nowe	

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

					Koszt opcji: 205 890 750.89 zł		Informacje dodatkowe o działaniach
Lp	Nazwa działania	Opis działania	Cel szczegółowy realizowany przez działanie	Efekt realizacji	Institucje/służby odpowiedzialne za realizację	Horyzont czasowy	
			powietrza • smogu • burz (w tym burz z gradem)				



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

8 Wdrażanie Planu Adaptacji

Plan Adaptacji jest narzędziem innowacyjnego i kreatywnego kształtowania miejskiej polityki ukierunkowanej na podnoszenie odporności Miasta na zachodzące zmiany w środowisku, w tym w zakresie klimatu.

Za wdrażanie Planu adaptacji odpowiadać będzie samorząd miasta we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, zarówno zinstytucjonalizowanymi, jak i indywidualnymi. Skuteczne wdrażanie Planu wymagać będzie zaprojektowania lub dostosowania istniejących już mechanizmów i obowiązujących rozwiązań do wymogów implementacyjnych Planu adaptacji. Oznacza to, iż podstawą modyfikacji mogą stać się kryteria normatywne określające funkcjonowanie Miasta jako wspólnoty samorządowej, oraz struktury i systemu organizacyjnego samego urzędu. Ponadto wskazane jest rozwinięcie sieci współpracy zarówno z mieszkańcami Miasta, jak i z podmiotami uczestniczącymi w kreowaniu bieżącej polityki miejskiej w obszarze ochrony środowiska (przedsiębiorcy, organizacje społeczne, samorządy pracownicze, struktury branżowe). W przypadku zaangażowania uczestników zewnętrznych możliwość realizowania Planu adaptacji będzie przejawem budowania społeczeństwa obywatelskiego na poziomie mikro.

8.1 WPROWADZENIE

Plan Adaptacji Sosnowca do zmian klimatu jest podstawowym narzędziem kształtowania polityki miejskiej ukierunkowanej na podnoszenie odporności miasta na skutki tych zmian oraz na wzmacnianie jego adaptacyjności. Dokument ten stanowi złożoną odpowiedź i zbiór propozycji i rozwiązań wobec zagrożeń wynikających ze zmian klimatu.

Za wdrażanie MPA odpowiadać będzie Prezydent Miasta, we współpracy z kluczowymi wydziałami UM. Skuteczne wdrażanie Planu wymagać będzie zaprojektowania lub dostosowania istniejącej struktury i systemu organizacyjnego do prowadzenia tych działań. Plan zatwierdza Rada Miasta stosowną uchwałą. W treści uchwały należy przyjąć konieczność zapewnienia ciągłości procesów adaptacyjnych obejmujących horyzont czasowy do roku 2050 oraz konieczność stałej aktualizacji jego zapisów i ustaleń, a także ich konieczne modyfikacje, a co za tym idzie zapewnienie wymaganych na ten cel środków.

Realizacja Planu Adaptacji i zarządzanie nim powinny odbywać się w ramach struktury organizacyjnej Urzędu Miasta Sosnowca pod kontrolą jego władz. Zadania związane z realizacją Planu powinny być w dużej mierze zadaniami własnymi, właściwymi dla określonych komórek organizacyjnych UM i jednostek podległych ze względu na przypisane im kompetencje, a środki finansowe konieczne do ich realizacji powinny być zarezerwowane w stosownych działach budżetu miasta. Struktura wdrożeniowa programu może być realizowana w wieloraki sposób, mając na uwadze cały proces adaptacji miasta do skutków zmian klimatu. Przy budowaniu struktury wdrażania należy do minimum ograniczyć powoływanie nowych komórek organizacyjnych w ramach struktury Urzędu Miasta. Zadania wynikające z wdrażania Planu powinny być częścią składową zadań stawianych poszczególnym komórkom organizacyjnym Urzędu. Pozwoli to zapobiec oddzieleniu w świadomości służb odpowiedzialnych za poszczególne obszary kompetencyjne problematyki adaptacji do zmian klimatu od procesów bieżącego funkcjonowania miasta.

8.2 PODMIOTY WDRAŻAJĄCE

Wdrażanie Planu Adaptacji jest procesem wymagającym zaangażowania wielu podmiotów zarządzających Miastem oraz działających w Mieście.

Do wdrożenia Planu Adaptacji wykorzystane są istniejące ramy instytucjonalne realizacji polityki rozwoju Miasta, a koordynacja nad realizacją planu działań adaptacyjnych powierzona zostaje wydziałowi Wydział Gospodarki Komunalnej i Środowiska.

Ze względu na horyzontalny charakter adaptacji wdrażanie Planu Adaptacji odbywać się będzie poprzez komunikację i kooperację między zaangażowanymi podmiotami.

Przedstawiciele tych podmiotów brali udział w całym procesie tworzenia Planu Adaptacji uczestnicząc w cyklicznych warsztatach i spotkaniach roboczych. Wśród kluczowych podmiotów zaangażowanych w realizację Planu Adaptacji należy wymienić Urząd Miasta Sosnowca reprezentowany przez przedstawicieli wydziałów i jednostek:

- Wydział Inwestycji Miejskich (WIM),
- Wydział Organizacji Zarządzania Drogami i Ruchem Drogowym,

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

- Miejski Zakład Usług Komunalnych
- Jednostka Realizująca Projekt,
- Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego,
- Wydział Planowania Przestrzennego,
- Wydział Administracji Architektoniczno-Budowlanej,

- Wydział Gospodarki Komunalnej i Środowiska,
- Wydział Zdrowia,
- Wydział Polityki Społecznej
- Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej
- Sosnowieckie Wodociągi S.A.
- Wydział Funduszy i Współpracy

Pozostałe podmioty zaangażowane w realizację Planu Adaptacji to:

- Spółka Restrukturyzacji Kopalń
- Tauron Polska Energia
- Właściciel/administrator obiektów,
- Tramwaje Śląskie,
- PKM Sosnowiec

Wdrożenie Planu Adaptacji wymaga udziału mieszkańców Miasta Sosnowca oraz organizacji społecznych, w szczególności działających na rzecz ochrony środowiska oraz wykluczonych grup społecznych. Należy także oczekiwać włączenia w adaptację środowiska naukowego i przedsiębiorców – uwzględnienie ryzyka związanego ze zmianami klimatu w rozwoju badań naukowych oraz w planowaniu strategicznym i finansowym w przedsiębiorstwach może stymulować nowe technologie w adaptacji i przyczynić się do lepszego wdrożenia Planu Adaptacji.

8.3 KOSZTY WDROŻENIA PLANU ADAPTACJI

Plan Adaptacji wyznacza ramy dla polityki adaptacyjnej miasta, której koszty – odnoszące się do osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji, jakim jest poprawa odporności miasta na zmiany klimatu – są trudne do oszacowania. Niektóre z działań są dostatecznie sprecyzowane dla oszacowania kosztów ich wdrożenia, dla niektórych natomiast koszty powinny być wskazane po określeniu zakresu planowanych prac. Dotyczy to w szczególności działań technicznych, które ważą na kosztach wdrażania Planu Adaptacji.

Szacunkowy koszt wdrożenia Planu Adaptacji w Sosnowcu wynosi 206 mln zł. W przypadku działań, których zakres inwestycji wymaga uszczegółowienia, w szacunkach uwzględniono wieloletnie prognozy finansowe budżetu miasta i przyjęto maksymalną kwotę, jaką miasto może przeznaczyć na realizację tego typu działań, przy czym na kwotę tę składają się środki z budżetu miasta oraz środki zewnętrzne, o które miasto będzie aplikowało. Niedostateczna wiedza o projektach i poziomach ich finansowania powoduje, że nie jest możliwe wskazanie precyzyjnych kosztów wdrożenia Planu Adaptacji, a przedstawioną wartość należy traktować jako szacunkową.

8.4 MOŻLIWE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Plan Adaptacji może być finansowany z funduszy Unii Europejskiej i współpracy UE z innymi krajami, ze środków krajowych i regionalnych. UE finansuje adaptację do zmian klimatu za pomocą szerokiej gamy instrumentów. W „Wieloletnich ramach finansowych na lata 2014-2020” zagwarantowano, że co najmniej 20% budżetu europejskiego to wydatki związane z klimatem, a działania związane z przystosowaniem do zmian klimatu są włączone do wszystkich głównych programów UE. Planując kolejny budżet, UE uwzględnia potrzeby finansowe adaptacji do zmian klimatu w jeszcze większym stopniu niż w obecnej perspektywie finansowej. Do osiągnięcia celów klimatycznych KE zaproponowała wskaźnik wydatków klimatycznych na poziomie 25% budżetu 2021-2027. W Polsce adaptacja do zmian klimatu pozostaje głównym obszarem wsparcia finansowego. Ministerstwo Środowiska deklaruje, że polityka adaptacyjna w miastach będzie kontynuowana, także za pomocą instrumentów finansowych.

Poza funduszami UE wynikającymi z polityki spójności, Miasto może pozyskiwać środki z poniżej opisanych źródeł.

1) Źródła europejskie

- **Program LIFE** to instrument finansowy Unii Europejskiej poświęcony wyłącznie współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska i klimatu. Jego celem jest wdrażanie i realizacja unijnej polityki w zakresie środowiska i klimatu, a także identyfikacja i promocja nowych rozwiązań dla problemów dotyczących środowiska w tym bioróżnorodności. Program przewiduje dofinansowanie do 55% ze środków Komisji Europejskiej. Dodatkowo w Polsce istnieje możliwość pozyskania do 35% dofinansowania ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Finansowane projekty dzielą się na realizacyjne oraz informacyjno-edukacyjne. Dla tych pierwszych „rekomendowana” kwota dofinansowania jednego projektu to około 3 mln euro, dla drugich około 1 mln euro (bez oficjalnego limitu). Należy jednak zaznaczyć, że bardzo ważnym kryterium programu LIFE jest spełnienie wymagań demonstracyjności, innowacyjności lub najlepszych praktyk wg. rozumienia projektu LIFE. Istotne jest również, iż program LIFE w bardzo ograniczonym zakresie współfinansuje działania związane z infrastrukturą. Rolę Krajowego Punktu Kontaktowego pełni Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Dodatkowo w Polsce istnieje możliwość pozyskania do 35% dofinansowania ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a w przypadku zadań realizowanych przez państwowe jednostki budżetowe w przedsięwzięciach, w których państwowa jednostka budżetowa pełni rolę Beneficjenta koordynującego, poziom dofinansowania bezwrotnego ze środków NFOŚiGW wynosi do 45%, przy czym łączna wartość dofinansowania NFOŚiGW i KE w formie dotacji nie może przekroczyć 100% kosztów kwalifikowanych.
- **Horizont 2020** jest to program finansujący głównie badania, ale także innowacje w dziedzinie klimatu, środowiska, efektywnej gospodarki zasobami i surowcami (Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials). Budżet programu wynosi 3 081,1 mln euro. Program posiada oś priorytetową: „Budowa nisko-emisyjnej przyszłości, odpornej na zmiany klimatu: Działania klimatyczne w ramach porozumienia paryskiego”. W ramach obszaru zostaną sfinansowane badania i innowacje, które uwzględniają m.in: walkę ze zmianami klimatycznymi i przygotowanie do nich, ochronę środowiska, zrównoważone wykorzystanie surowców, wody itp., zapewnienie zrównoważonych dostaw surowców (nie energetycznych i nie związanych z rolnictwem), stworzenie wszechstronnych i zrównoważonych systemów obserwacji i zbierania informacji o środowisku. Projekty te wymagają przeprowadzania badań wskazujących sukces

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

zastosowanych rozwiązań oraz wymagają szerokiego grona partnerów z kilku krajów Unii Europejskiej.

- **Norweski Mechanizm Finansowy oraz Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego** (czyli tzw. fundusze norweskie i fundusze EOG) są formą bezzwrotnej pomocy zagranicznej przyznanej przez Norwegię, Islandię i Liechtenstein nowym członkom UE. W rozpoczynającej się III edycji naboru na cele związane ze środowiskiem, energią i zmianami klimatu przeznaczono największą alokację środków, czyli ok. 140 mln euro. W trakcie poprzedniego naboru na ochronę środowiska i energię odnawialną przeznaczono około 180 mln euro. Tym razem do nazwy obszaru tematycznego dodano także zmiany klimatyczne, rozszerzając zakres dofinansowania. Pod względem tematyki dofinansowanych projektów środowiskowych, w poprzednich naborach zdecydowanie dominowała termomodernizacja. Operatorem tych dofinansowań jest Ministerstwo Środowiska z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Pierwsze nabory wniosków mogą rozpocząć się w drugiej połowie 2018 roku po określeniu szczegółowych obszarów, które będą wspierane w ramach programu oraz zasad prowadzenia naboru wniosków.
- **Era-NET COFUND** powstał w celu wsparcia partnerstw publiczno-publicznych, w tym wspólnych inicjatyw programowych między państwami członkowskimi, ich przygotowania, tworzenia struktur sieciowych, projektowania, realizacji i koordynacji wspólnych działań, również przy dofinansowaniu UE. Projekty ERA-NET realizują decyzje UE dotyczące budowania Europejskiej Przestrzeni Badawczej (ERA –European Reseach Area) – obszaru wolnego przepływu wiedzy, mobilności naukowców, optymalnego wykorzystania punktów styecznych pomiędzy międzynarodowymi programami badawczymi poszczególnych krajów i zacieśnienia współpracy naukowo-badawczej na terenie Europy. W ramach ERA-NET COFUND ogłaszany jest międzynarodowy konkurs w formule co-fund współfinansowany przez UE. Działania związane z udziałem Polski w wybranych projektach ERA-NET COFUND prowadzi Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Planowane otwarcie konkursu dotyczącego klimatu, środowiska, efektywnej gospodarki zasobami i surowcami to listopad 2018.

2) Źródła krajowe

- **Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko** to najbardziej powszechny program współfinansowania działań związanych z ochroną środowiska. W programie tym ochronie środowiska i adaptacji do zmian klimatu poświęcona jest II Oś Priorytetowa, działanie 2.1 Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska. Zgodnie z zapisami poprzednich naborów Szczegółowego Opisu Osi Priorytetowych POIiŚ 2014-20, "co do zasady wsparcie będzie kierowane do obszarów miast powyżej 100 tys. mieszkańców ujętych w projekcie 1b (Projekt MPA), polegającym na opracowaniu lub aktualizacji planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców. Niemniej możliwa będzie również realizacja projektów na obszarach miast poniżej 100 tys. mieszkańców, które zostały uwzględnione w projekcie 1b (Projekt MPA)." Maksymalny dopuszczalny poziom dofinansowania projektów wynosił 85% wartości wydatków kwalifikowanych projektu w poprzednich naborach. Programy te bardzo często dofinansowują działania wdrożeniowe, które dotyczą bezpośrednio infrastruktury, w tym terenów zieleni miejskiej. Instytucją ogłaszającą konkursy jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
- **Priorytetowe programy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej** – wśród funduszy NFOŚiGW priorytetowymi obszarami dofinansowania na rok 2018 są m.in.: ochrona i zrównoważenie gospodarowania zasobami wodnymi (w tym gospodarka wodno-

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

ściekowa w aglomeracjach), racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi, ochrona atmosfery (w tym: poprawa jakości powietrza, system zielonych inwestycji (GIS – Green Investment Scheme) - GEPARD – bez emisyjny transport publiczny, budownictwo energooszczędne), ochrona różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów, edukacja ekologiczna i in. Źródła regionalne

- **Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach** - będzie dofinansowywał przedsięwzięcia na rzecz zrównoważonego rozwoju regionu stosując następujące instrumenty finansowe: pożyczki, dotacje, umorzenia części wykorzystanej pożyczki, dopłaty do oprocentowania kredytów bankowych, kredyty w bankowych liniach kredytowych. Fundusz będzie preferował zwrotny system finansowania ochrony środowiska. Podstawową formą pomocy finansowej udzielanej przez Fundusz będą pożyczki udzielane na preferencyjnych warunkach
- **Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego** ochronie środowiska poświęca 6 oś priorytetową OCHRONA ŚRODOWISKA I EFEKTYWNE WYKORZYSTANIE ZASOBÓW, której jednym z priorytetów jest wspieranie inwestycji ukierunkowanych na konkretne rodzaje zagrożeń przy jednoczesnym zwiększeniu odporności na klęski i katastrofy oraz rozwijaniu systemów zarządzania klęskami i katastrofami. Oś priorytetowa 5 nakierowana jest na poprawę stanu powietrza poprzez wspieranie EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ, ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII I GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ, której priorytetami są: wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach, wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym, promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu oraz promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe. Oś priorytetowa X ma za zadanie wspierać REWITALIZACJĘ ORAZ INFRASTRUKTURĘ SPOŁECZNĄ I ZDROWOTNĄ, której podstawowymi priorytetami są: inwestycje w infrastrukturę zdrowotną i społeczną, które przyczyniają się do rozwoju krajowego, regionalnego i lokalnego, zmniejszania nierówności w zakresie stanu zdrowia, promowanie włączenia społecznego poprzez lepszy dostęp do usług społecznych, kulturalnych i rekreacyjnych, oraz przejścia z usług instytucjonalnych na usługi na poziomie społeczności lokalnych oraz wspieranie rewitalizacji fizycznej, gospodarczej i społecznej ubogich społeczności i obszarów miejskich i wiejskich.

8.5 MONITORING REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Plan Adaptacji podlega przeglądowi oraz w razie potrzeby aktualizacji. Monitorowanie stanu realizacji działań określonych w Planie Adaptacji będzie stanowić źródło informacji na temat postępu realizacji zaplanowanych działań. Monitorowanie realizacji działań adaptacyjnych powierza się Prezydentowi Miasta Sosnowca. Ocena postępu realizacji Planu będzie dokonywana co dwa lata na podstawie zebranych informacji zestawionych według wzoru, który przedstawia Tabela 5:

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW
Tabela 5. Informacja o przebiegu realizacji Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym

Kategoria działań	Liczba działań				Łączny koszt prowadzonych działań [zł]	Koszty poniesione ze środków własnych [zł]	Pozyskane zewnętrzne środki finansowe [zł]
	zainicjowanych	zaplanowanych	realizowanych	zrealizowanych			
Działania edukacyjne i informacyjne							
Działania organizacyjne							
Działania techniczne							

W oparciu o informacje przekazane przez podmioty odpowiedzialne za inicjowanie i realizację działań adaptacyjnych, raz na dwa lata przygotowujemy jest raport z wdrażania Planu Adaptacji. Raport ten zawiera podstawowe informacje o zainicjowanych, przygotowanych, realizowanych działaniach adaptacyjnych prowadzonych w okresie sprawozdawczym. Po zatwierdzeniu raportu przez Prezydenta Miasta Sosnowca będzie on udostępniony w sposób umożliwiający opinii publicznej zapoznanie się z jego treścią.

8.6 EWALUACJA REALIZACJI PLANU ADAPTACJI

Zadaniem ewaluacji jest sprawdzenie, czy w wyniku podejmowanych działań powstały spodziewane rezultaty oraz, czy przełożyły się one na realizację wyznaczonego celu nadrzędnego Planu Adaptacji. W procesie ewaluacji wykorzystywane są informacje pochodzące z monitoringu oraz dodatkowe badania ewaluacyjne i wskaźniki kontekstowe (Tabela 6). Przewiduje się przygotowanie ewaluacji w trybie *on-going* czyli w trakcie obowiązywania Planu Adaptacji oraz *ex-post* po zakończeniu jej wdrażania. Ewaluacja *on-going* pozwoli na obiektywne przyjrzenie się dotychczasowym wynikom realizacji Planu Adaptacji i zweryfikowanie pierwotnych założeń, które były podstawą do jej stworzenia. Natomiast ewaluacja *ex-post* ma charakter podsumowujący efekty realizacji Planu Adaptacji i powinna być podstawą do podjęcia decyzji o aktualizacji Planu Adaptacji na kolejny okres planistyczny. Za wykonanie lub zlecenie wykonania badań oraz raportów ewaluacyjnych odpowiadać będzie Prezydent Miasta Sosnowca.

Tabela 6 Przykładowe wskaźniki osiągnięcia celu nadrzędnego Planu Adaptacji w okresie sprawozdawczym

Wskaźnik	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
Liczba projektów adaptacyjnych w budżecie partycypacyjnym w stosunku do liczby wszystkich projektów	l.	wzrost	UM
Wzrost poziomu świadomości klimatycznej urzędników i pracowników spółek miejskich	%	wzrost	UM (badania ankietowe)
Powierzchnia błękitno-zielonej infrastruktury	m ²	wzrost	UM
Powierzchnia terenów rekreacji i wypoczynku mieszkańców	km ²	wzrost	UM i spółki miasta
Powierzchnia terenów zieleni dostępnych dla mieszkańców	km ²	wzrost	UM i spółki miasta
Powierzchni elementów błękitno-zielonej infrastruktury w terenach zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności	m ²	wzrost	UM i spółki miasta

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Wskaźnik	Jednostka miary	Oczekiwana wartość	Źródło danych
Liczba powstałych obiektów retencjonujących wodę	l.	wzrost	UM
Liczba stacji monitorujących stan zanieczyszczeń w mieście	l.	wzrost	WIOŚ
Liczba dni w roku, w których wystąpi przekroczenie poziomu dopuszczalnego dla stężeń dobowych PM10 (norma 50 µg/m ³)	l.	spadek	WIOŚ
Liczba dni ze smogiem kwaśnym i fotochemicznym	l.	spadek	WIOŚ
Liczba budynków mieszkalnych wielorodzinnych poddanych termomodernizacji	l.	wzrost	UM
Liczba budynków podłączonych do sieci ciepłowniczej lub gazowej wraz z eliminacją źródeł ciepła na paliwo stałe	l.	wzrost	UM i spółki miasta
Powierzchnia lokali, w których dokonano zmiany sposobu ogrzewania (z wyszczególnieniem, jakich zmian sposobu ogrzewania dokonano)	m ²	wzrost	UM i spółki miasta spółdzielnie, wspólnoty mieszkaniowe
Powierzchnia termomodernizacji	m ²	wzrost	UM i spółki miasta spółdzielnie, wspólnoty mieszkaniowe
Zwiększenie długości wałów przeciwpowodziowych	km	wzrost	UM
Długość sieci kanalizacji deszczowej	km	wzrost	UM
Powierzchnia podtopień	m ²	spadek	UM
Zmniejszenie zużycia wody	m ³	spadek	Sosnowieckie Wodociągi S.A.
Liczba autobusów wykorzystujących napędy i paliwa alternatywne w stosunku do liczby wszystkich autobusów komunikacji miejskiej	l.	wzrost	UM
Liczba klimatyzowanych pojazdów transportu miejskiego	l.	wzrost	UM
Długość powstałych ścieżek i szlaków rowerowych	km	wzrost	UM
Liczba osób korzystających z komunikacji publicznej	l.	wzrost	UM
Liczba miejsc w noclegowni	l.	wzrost	UM

Wnioski płynące z ewaluacji stanowią podstawę aktualizacji zapisów Planu Adaptacji. O konieczności aktualizacji zdecyduje Prezydent Miasta na podstawie raportów z monitoringu i ewaluacji.

Osiągnięcie zakładanych wartości wskaźników programowych będzie wymagało szerokiego zaangażowania w realizację działań Planu Adaptacji zarówno samorządu lokalnego i jednostek mu podległych, jak i podmiotów zewnętrznych. Z tego powodu elementem procesu wdrażania Planu Adaptacji będzie upowszechnianie raportów ewaluacji.

8.7 HARMONOGRAM WDRAŻANIA PLANU ADAPTACJI

W tabeli poniżej przedstawiono cykl życia planu adaptacji miasta Sosnowca do zmian klimatu wraz z harmonogramem wykonania poszczególnych czynności.

Tabela 7. Harmonogram wdrażania Planu Adaptacji

Lp.	Czynność	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	...	2030
1	Opracowanie Planu											
2	Przyjęcie Planu przez Radę Miasta											
3	Realizacja Planu											

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

4	Bieżący monitoring realizacji działań											
5	Ewaluacja realizacji działań											
6	Korekty											
7	Aktualizacja Planu											

Plan Adaptacji podlega bieżącemu monitoringowi realizacji działań, ewaluacji realizacji działań w cyklach dwuletnich wraz z wykonaniem korekty wynikającej z wykonanej oceny. Natomiast przewiduje się aktualizację Planu Adaptacji dla miasta w cyklach pięcioletnich.



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

9 Podsumowanie

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

W ostatnich latach coraz częściej jesteśmy świadkami negatywnych skutków postępujących zmian klimatu, często potęgowanych przez konsekwencje naturalnego rozwoju obszarów miejskich – wzrostu zagospodarowania, zagęszczenia ludności, czy wzrostu liczby pojazdów, a z drugiej strony spadku udziału powierzchni biologicznie czynnych, czy dostępnych zasobów wodnych. Zarówno nagle, gwałtowne zjawiska jakimi są nawałnice, podtopienia i powodzie, jak i długotrwałe okresy z wysokimi temperaturami i suszami, powodować będą coraz większe straty materialne i ekonomiczne, a przede wszystkim coraz większe zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi.

Wyniki badań naukowych i analiz, a także stanowiska rządów i organizacji międzynarodowych wskazują, że zjawiska te będą się pogłębiać stanowiąc zagrożenie nie tylko dla jakości życia, lecz także możliwości rozwoju społecznego i gospodarczego wielu miast, regionów i krajów na świecie, w tym także Polski i Sosnowca.

Mając ograniczony wpływ na skalę i częstotliwość występowania samych zjawisk klimatycznych i ich pochodnych, w celu budowy miasta odpornego na niekorzystne zjawiska konieczne jest zmniejszenie podatności wrażliwych sektorów i obszarów oraz zwiększenie potencjału adaptacyjnego w poszczególnych kategoriach funkcjonowania Miasta.

Adaptacja to proces dostosowania się do obecnych lub oczekiwanych warunków klimatycznych i ich skutków w celu zmniejszenia lub uniknięcia negatywnych konsekwencji lub zwiększenie korzyści z nich wynikających

Aby być skutecznym, niniejszy Plan adaptacji jest komplementarny z wcześniej opracowanymi dokumentami strategicznymi, planistycznymi i operacyjnymi Miasta Sosnowca, które dotychczas kształtowały politykę rozwoju Miasta oraz wdrażały pierwsze działania adaptacyjne, wśród których możemy wymienić m.in. działania na rzecz poprawy jakości powietrza. Działania podejmowane w ramach wdrażania Planu adaptacji muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa i innymi uwarunkowaniami, chociaż zakłada się, że realizacja niektórych z nich wymagać może jego zmiany – na przykład modyfikacji zapisów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

W opcji wybranej dla Miasta Sosnowca znalazło się 29 działań o charakterze edukacyjno-informacyjnym organizacyjnym, i technicznym. 16 z nich to działania kontynuowane, natomiast 13 to działania nowe. Największy nacisk położono na działania pozwalające osiągnąć efekty w zakresie ochrony mieszkańców Miasta przed niekorzystnymi oddziaływaniami ze strony klimatu. Grupami szczególnie narażonymi są dzieci, osoby powyżej 65 roku życia, osoby chore oraz bezdomni. Przy realizacji niektórych zadań Miasto podejmie współpracę z podmiotami zewnętrznymi.

Plan adaptacji do zmian klimatu dla Miasta Sosnowca spełnia funkcję nie tylko dokumentu strategicznego. Jego zadaniem jest także poszerzanie wiedzy i świadomości zaangażowanych podmiotów, interesariuszy i mieszkańców Miasta, skuteczna adaptacja nie ogranicza się bowiem jedynie do realizacji listy działań adaptacyjnych objętych niniejszym dokumentem. Niezwykle istotne jest także podejmowanie skutecznych działań w ramach przedsięwzięć już realizowanych, a także w naszym codziennym życiu. Realizację tej funkcji starano się zapewnić poprzez włączenie w opracowanie dokumentu szerokiego grona interesariuszy, a także zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu dotyczącym strategicznej oceny oddziaływania na środowisko Projektu Planu adaptacji.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Załączniki

Dołączone do Planu adaptacji na DVD.

- 1) Lista interesariuszy
- 2) Opis głównych zagrożeń klimatycznych i ich pochodnych dla Miasta
- 3) Materiały graficzne
- 4) Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Planu adaptacji
- 5) Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



**Wzujmy się
w klimat!**

www.44mpa.pl



**Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy**
ul. Krucza 5/11D
00-548 Warszawa
tel.: 22 375 05 25
faks: 22 375 05 01



**Instytut Meteorologii
i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy**
ul. Podleśna 61
01-673 Warszawa
tel.: 22 569 41 00
faks: 22 834 18 01



**Instytutu Ekologii Terenów
Uprzemysłowionych**
ul. Koszutha 6
40-844 Katowice
tel.: 32 254 60 31
faks: 32 254 17 17



Arcadis Sp. z o.o.
ul. Wołoska 22a
02-675 Warszawa
tel.: 22 203 20 00
faks: 22 203 20 01
e-mail: mpa@arcadis.com



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Plan adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030

Załącznik nr 1

Lista interesariuszy

Załącznik 1. Lista interesariuszy

Główni interesariusze, którzy wzięli udział w procesie tworzenia Planu adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030 to:

- CTL Maczki-Bór S.A.
- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Katowicach
- Jednostka Realizująca Projekt
- KZK GOP
- Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Nadzór Wodny Bieruń
- Polskie Towarzystwo Toksykologiczne, Oddział Śląski
- Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej Sp. z o.o. w Sosnowcu
- Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gliwicach
- Sosnowieckie Wodociągi Spółka Akcyjna
- Spółka Restrukturyzacji Kopalń S.A. w Bytomiu
- Śląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Katowicach
- Tauron Polska Energia
- Tramwaje Śląskie S.A.
- Uniwersytet Śląski
- Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego
- Wydział Gospodarki Komunalnej i Środowiska
- Wydział Inwestycji Miejskich (WIM)
- Wydział Organizacji Zarządzania Drogami i Ruchem Drogowym
- Wydział Planowania Przestrzennego
- Wydział Zdrowia

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

Plan adaptacji miasta Sosnowiec do zmian klimatu do roku 2030 - Projekt

Załącznik nr 2

Opis głównych zagrożeń klimatycznych
i ich pochodnych dla miasta

1. Określenie stopnia ekspozycji na czynniki klimatyczne na podstawie danych pomiarowych

1.1 Wstęp

Głównym celem przedstawionej analizy jest określenie stopnia ekspozycji miasta na dany czynnik klimatyczny. Zjawiska klimatyczne związane ze zmianami klimatu przeanalizowane zostały w kontekście tendencji zmian ich wartości w latach 1981-2015 oraz spodziewanych przyszłych zmian, tak by w rezultacie dokonać analizy wrażliwości poszczególnych sektorów miasta na poszczególne czynniki klimatyczne i ich pochodne. Celem nie była więc szczegółowa analiza klimatologiczna każdego zjawiska, lecz zwrócenie uwagi na główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu.

Charakterystyka wskaźników klimatycznych dla Sosnowca została opracowana w oparciu o następujące dane źródłowe:

- dane pomiarowe ze stacji synoptycznej IMGW w Katowicach Muchowcu za okres 1981 – 2015;
- dane pomiarowe ze stacji meteorologicznej przy Planetarium Śląskim za okres 1966 -2012;
- zdjęcia satelitarne z lat 2006 – 2016 (analiza miejskiej wyspy ciepła);
- dane pomiarowe z punktów wodowskazowych Łagisza i Radocha na Czarnej Przemszy, Jeleń na Przemszy, Dąbrowa Górnicza na Pogorii, Sławków i Niwka na Białej Przemszy, Niwka na Bobrku oraz Namiarki, Czeladź i Szabelnia na Brynicy;
- dane pomiarowe nt. jakości powietrza ze stacji monitoringu powietrza PMŚ w Sosnowcu, przy ul. Lubelskiej i ul. Narutowicza oraz w Katowicach przy ul. Kossutha (stacje tła miejskiego) za okres 2006 – 2015.

W opracowaniu rozdziału wykorzystano także wyniki analiz przyszłych zmian wskaźników klimatycznych z własnych opracowań naukowych Konsorcjum. Do wyznaczenia wszystkich trendów zastosowano funkcje Excela – REGLINP.

1.2 Charakterystyka termiczna miasta

Celem charakterystyki termicznej miasta było zwrócenie uwagi na główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu takie jak np. systematyczny wzrost temperatury, zwiększającą się liczbę fal upałów, występowanie miejskiej wyspy ciepła. Opisano także możliwe negatywne skutki i wpływ ekstremalnie wysokiej (upały) oraz ekstremalnie niskiej (mrozy) temperatury powietrza na różne sektory miasta.

Upały mają znaczący, negatywny wpływ na świat przyrody i człowieka oraz infrastrukturę gospodarczą i komunikacyjną. Wysoka temperatura powietrza niszczy nawierzchnie dróg, tory kolejowe oraz linie energetyczne. Powoduje wysychanie ściółki leśnej, a w efekcie pożary lasów, potęguje zjawisko suszy atmosferycznej, gruntowej i hydrologicznej. Upał najbardziej zagraża zdrowiu i życiu osób chorych, seniorom, dzieciom i kobietom w ciąży.

Przymrozki są zjawiskiem powodującym straty ekonomiczne w niektórych działach rolnictwa, zwłaszcza w sadownictwie i ogrodnictwie. Mogą one spowodować zniszczenia bezpośrednio wpływające na wielkość i jakość oczekiwanych plonów.

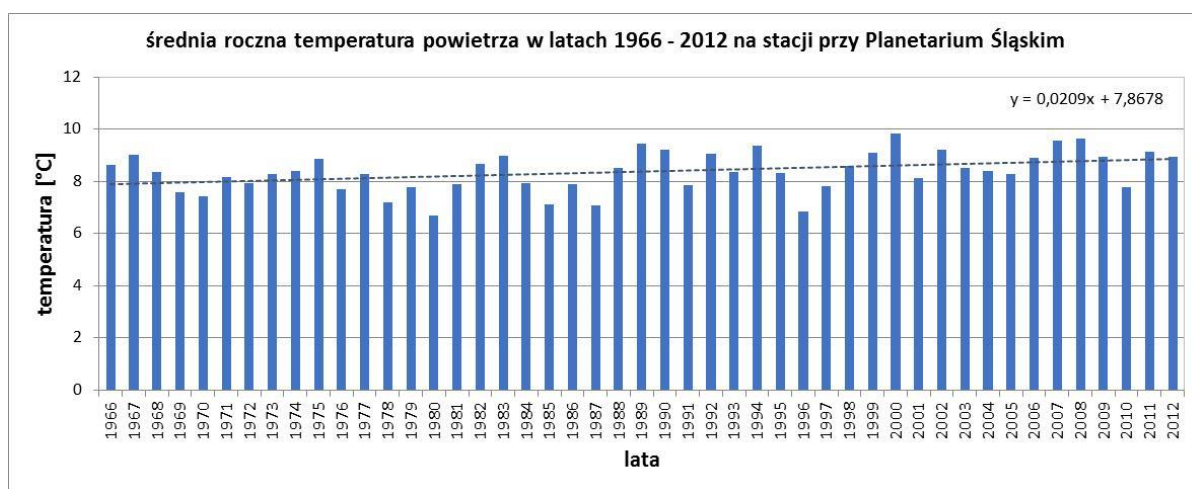
Silny mróz jest przyczyną wielu strat w gospodarce, zwłaszcza w produkcji rolnej i sadownictwie, powodując wymarzenie zbóż ozimych i drzew owocowych. Zaburza normalną pracę systemów energetycznych i komunikacyjnych oraz zakładów przemysłowych. Mróz może powodować rozległe awarie: trakcji i torów kolejowych, magistrali ciepłowniczych, instalacji i urządzeń hydrotechnicznych, wodociągów, sieci kanalizacyjnej i linii przesyłowych wysokiego napięcia. Może to doprowadzić do sparaliżowania życia na terenach zurbanizowanych. Z powodu braku wody może obniżyć się stan sanitarno-higieniczny. Awarie w oczyszczalniach ścieków mogą spowodować katastrofę ekologiczną. Niska temperatura ma również negatywny wpływ na transport żywności. Silny mróz stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi oraz zwierząt. Konsekwencją mogą być zgony, szczególnie wśród osób bezdomnych lub będących pod wpływem alkoholu.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Podobnie przejście temperatury przez 0°C oraz gwałtowne zmiany temperatury w ciągu doby lub z dnia na dzień zaliczane są do zjawisk szkodliwych, nie tylko w rolnictwie, sadownictwie, ale również w komunikacji i budownictwie. Z kolei liczba dni z temperaturą powietrza w przedziale od -5°C do +2,5°C przy jednoczesnym wystąpieniu opadów może powodować pojawienie się niebezpiecznych oblodzeń, gołoledzi, opadów deszczu ze śniegiem, itp. zjawisk.

- **Temperatura średnia**

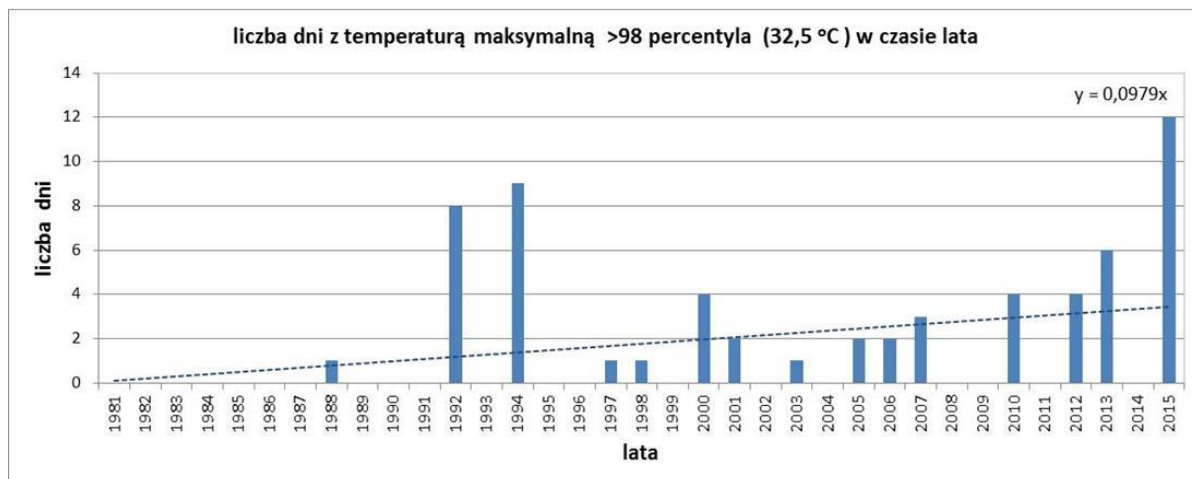
Zmienność średniej rocznej temperatury powietrza oceniono na podstawie danych pomiarowych z lat 1966 - 2012 pozyskanych ze stacji meteorologicznej przy Planetarium Śląskim. Międzyroczne wahania średniej temperatury powietrza w analizowanym wieloleciu były znaczne. Temperatura średnia roczna zmieniała się w zakresie od 6,7°C do 9,8°C. Najzimniejszy okazał się rok 1980, a najcieplejszy rok 2000. Charakterystyczną cechą przebiegu średniej rocznej temperatury powietrza w wieloleciu 1966 – 2012 był jej systematyczny, statystycznie istotny wzrost (rys.1).



Rys. 1 Zmienność średniej rocznej temperatury powietrza wraz z linią trendu

- **Temperatura maksymalna**

Do charakterystyki maksymalnej temperatury powietrza w rejonie miasta przyjęto poziom 32,5°C stanowiący 98百分il z dobowych temperatur maksymalnych w okresach letnich w analizowanym wieloleciu. Liczba takich dni w poszczególnych latach analizowanego okresu zmieniała się w zakresie od 0 do 12, przy czym wyraźny ich wzrost zaobserwowany jest od 1992 roku. W całym okresie występują jednak również lata bez dni upalnych. Najwięcej dni upalnych w ilości 12 wystąpiło w 2015 roku. Liczba dni upalnych w okresie letnim w analizowanym okresie 1981 – 2015 wykazuje wyraźny, istotny statystycznie trend rosnący (rys.2).

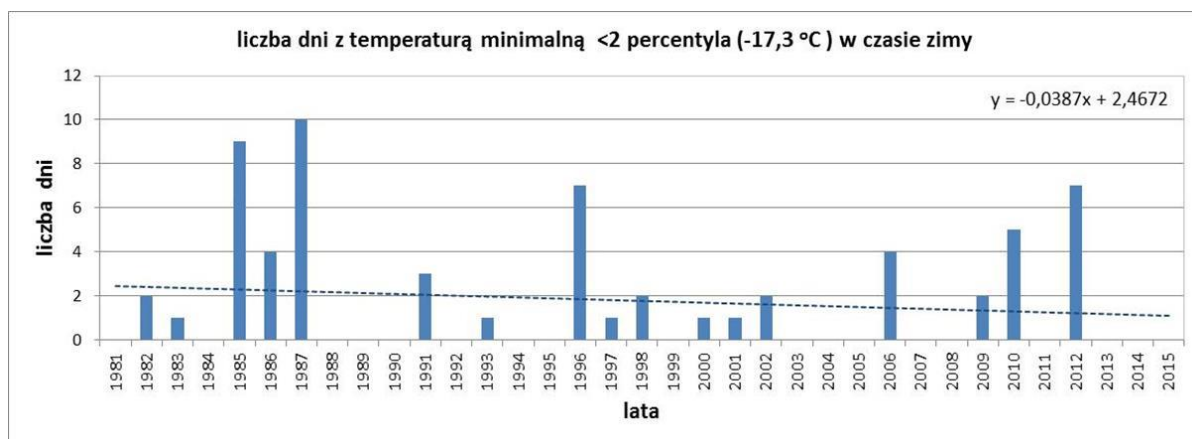


Rys. 2 Zmienność liczby dni upalnych w Katowicach wraz z linią trendu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

• **Temperatura minimalna**

Analizę częstości występowania dni mroźnych wykonano dla okresu zimowego. W analizowanym okresie wyliczono 2 percentyl z temperatur minimalnych, czyli wielkość, poniżej której występuje 2% wartości temperatur minimalnych w poszczególnych dobach okresu zimowego. Dla Katowic wielkość ta odpowiada temperaturze $-17,3^{\circ}\text{C}$. Z przeprowadzonej analizy wynika, że w okresie 1981 – 2015 liczba dni mroźnych w poszczególnych latach zmieniała się w zakresie od 0 do 10. Najwięcej takich dni: 9 i 10 wystąpiło odpowiednio w latach 1985 i 1987. Występowały też lata, a nawet sekwencje do 3 lat z rzędu bez dni mroźnych, np. 1988 – 1990, 2003 – 2005, 2013 – 2015. W analizowanym okresie 1981 – 2015 liczba dni mroźnych w czasie zimy wykazuje trend malejący (rys.3).

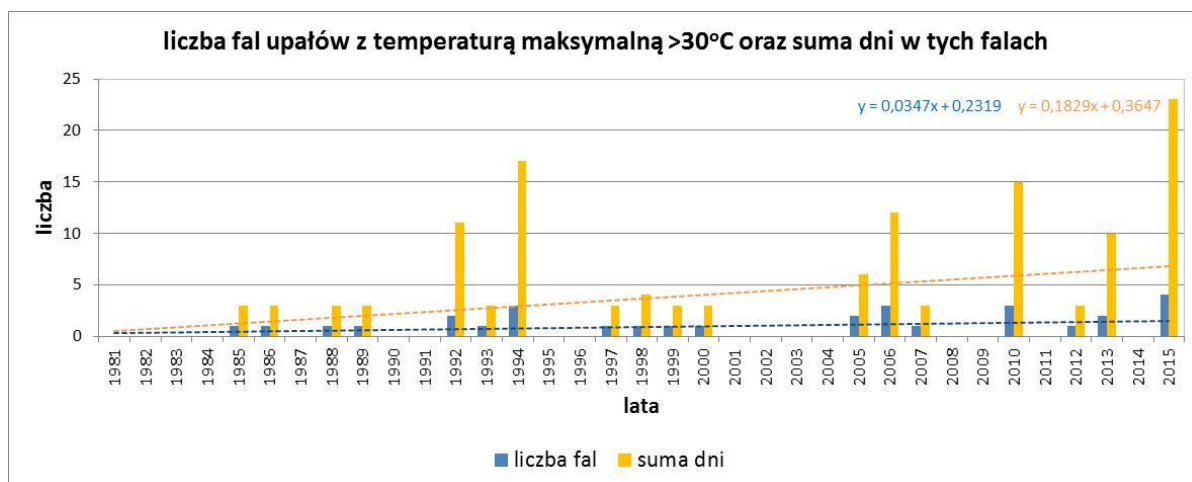


Rys. 3 Zmienność liczby dni mroźnych w Katowicach wraz z linią trendu

• **Fale upałów i fale zimna**

Fala upałów definiowana jest, jako okres co najmniej 3 dni z maksymalną temperaturą powietrza powyżej 30°C , natomiast fala zimna to okres co najmniej 3 dni w temperaturą minimalną poniżej -10°C . Zarówno fale upałów, jak i fale zimna stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, a także wpływają na różne sektory gospodarki, np. rolnictwo, transport, energetykę, budownictwo.

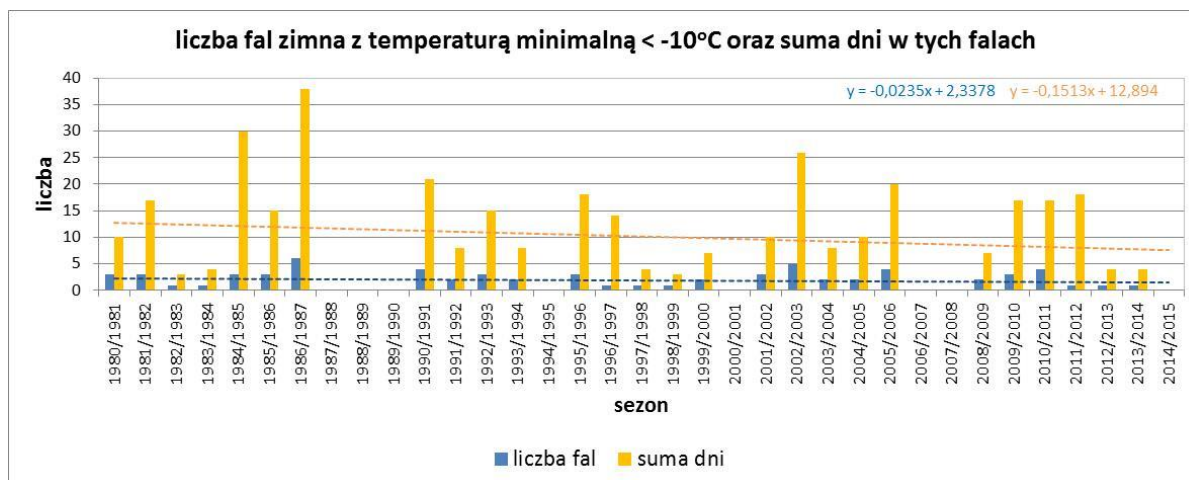
W Katowicach w analizowanym okresie 1981 – 2015 występowało w ciągu roku od 0 do 4 fal upałów. Najwięcej takich fal wystąpiło w latach 1994, 2006, 2010 (po 3 fale upałów) oraz 2015 (4 fale upałów). Maksymalna liczba dni objętych falami upałów wyniosła 23 (w 2015 roku). Zauważalne jest występowanie naprzemienne sekwencji 2 – 3 lat z falami upałów i bez takich fal. Liczbę fal upałów jak i liczbę dni objętych falami upałów w analizowanym okresie charakteryzują statystycznie istotne, rosnące linie trendu (rys.4).



Rys. 4 Liczba fal upałów i liczba dni objętych falami upałów w Katowicach wraz z liniami trendu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

W analizowanym okresie występowały także fale zimna, od 0 do 6 takich fal w poszczególnych latach. Najwięcej fal zimna – 6 wystąpiło w sezonie zimowym 1986/87. Wtedy też odnotowano maksymalną liczbę dni objętych falami zimna – 38 dni. Co kilka lat występują zimy bez fal zimna. Najdłuższy okres bez fal zimna objął 3 okresy zimowe (od 1987 do 1990 roku). Liczba fal zimna jak i liczba dni objętych tymi falami w analizowanym wieloletniu wykazują trendy malejące (rys.5).



Rys. 5 Liczba fal zimna i liczba dni objętych falami zimna w Katowicach wraz z liniami trendu

- **Miejska wyspa ciepła**

Miejska wyspa ciepła (MWC) definiowana jest jako zjawisko klimatyczne polegające na występowaniu podwyższonej temperatury powietrza w mieście w stosunku do otaczających je terenów peryferyjnych (niezabudowanych). Jest to zjawisko dynamiczne, charakteryzujące się dużą zmiennością dobową i roczną. Jej zasięg nawiązuje do zabudowy. Według badań obejmujących ciepłą część roku (kwiecień–październik) największe odchylenia temperatury powietrza względem stacji referencyjnych występują na terenach zabudowy – zarówno luźnej jak i zwartej, i wynoszą przeciętnie od 0,5 do 1,0°C (Kunert, Błażejczyk, 2011). Najwyższa temperatura występuje w śródmieściu i jego okolicach, co jest związane z przeważającą obecnością zabudowy zwartej. Nieco wyższa temperatura powietrza, niż na obszarach referencyjnych, występuje na obszarach o zabudowie luźnej, natomiast w lasach, na terenach otwartych oraz w parkach odchylenie temperatury powietrza od wartości zanotowanej na obszarach referencyjnych jest bliskie zeru, co oznacza brak miejskiej wyspy ciepła. Z badań wynika, że różnice między temperaturą w mieście i poza miastem są największe podczas pogody wyżowej, przy słabym wietrze i braku zachmurzenia. Wzrost prędkości wiatru zmniejsza szanse na gromadzenie się zapasów ciepła w mieście.

Warunki termiczne miasta mogą być zróżnicowane w skali lokalnej. Wpływa na to m.in. heterogeniczna rzeźba terenu, urozmaicone zagospodarowanie terenu, czy też szorstkość, przewodność i pojemność cieplna podłoża. Szczególnie interesujące są odchylenia wartości temperatury powietrza od tzw. warunków standardowych – podlegających czynnikom cyrkulacyjnym, a nie lokalnym. Na obszarach miast z reguły nie są dostępne szczegółowe dane klimatologiczne. Najczęściej pomiary są wykonywane na reprezentatywnych stacjach klimatologicznych zlokalizowanych na terenach otwartych w pewnym oddaleniu od centrum miasta.

U podstaw wyznaczenia zasięgu miejskiej wyspy ciepła dla miast Aglomeracji Górnośląskiej legło kilka przesłanek. Po pierwsze, z uwagi na rozległy zasięg przestrzenny współczesnych miast, zróżnicowanie w użytkowaniu ziemi w ich obrębie, przyjęto iż miejskie wyspy ciepła będzie się wyznaczać na podstawie pola temperatury w danym mieście. Chodzi o to, iż współczesne miasta obejmują obszary o silnie zróżnicowanych właściwościach termicznych odzwierciedlających zróżnicowanie w użytkowaniu ziemi oraz także wilgotności podłoża. Po drugie, zasięg przestrzenny MWC ustalono w oparciu o parametry statystyczne rozkładu temperatury w obrębie jednostki administracyjnej. W tym przypadku chodzi o to, iż w obrębie miasta można wydzielić obszary, które pod względem statystycznym różnią się istotnie od obszarów otoczenia. Ponadto ze względu na zróżnicowanie struktury użytkowania ziemi miast, a także charakter danych satelitarnych, dla każdego

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

miasta można wyznaczyć inną izotermę graniczną definiującą zasięg MWC. Po trzecie, miejskie wyspy ciepła dotyczą generalnie zabudowy mieszkaniowej. Nie każda zabudowa mieszkaniowa (np. zabudowa jednorodzinna) tworzy warunki do powstania MWC. Jednak to właśnie zabudowa mieszkaniowa w formie zabudowy zwartej lub gęstej, o niewielkiej powierzchni gruntów niezasklepionych tworzy warunki do powstawania miejskiej wyspy ciepła.

Poniżej przedstawiono metodykę wyznaczenia miejskich wysp ciepła miast Aglomeracji Górnośląskiej czyli miast regionu 8 i części regionu 9 według metodologii MPA.

1. Pierwszym krokiem w wyodrębnieniu wyspy ciepła na terenie danego miasta było opracowanie mapy termiki podłoża na bazie serii zdjęć satelitarnych pochodzących z satelity Landsat i ASTER. Podstawę analiz stanowiły zobrazowania zarejestrowane w czasie bezchmurnych dni sezonu letniego, z godziny 9.30-9.40 (czas przelotu satelity nad obszarem Polski). Na tej podstawie uzyskano mapę średniej temperatury gruntu w okresie letnim 2006-2016 uzyskaną w oparciu o kilkadziesiąt obrazów satelitarnych.

2. Drugim krokiem było wyznaczenie izotermi w obrębie danego miasta stanowiącej granicę maksymalnego zasięgu miejskiej wyspy ciepła (MWC). Powyższą izotermę wyznaczono według następującego wzoru:

$$T_{MWC} = \left(\frac{T1_i + T2_i}{2} \right) - STD_i$$

gdzie

$T1_i$ - maksymalna temperatura kinetyczna powierzchni w mieście i

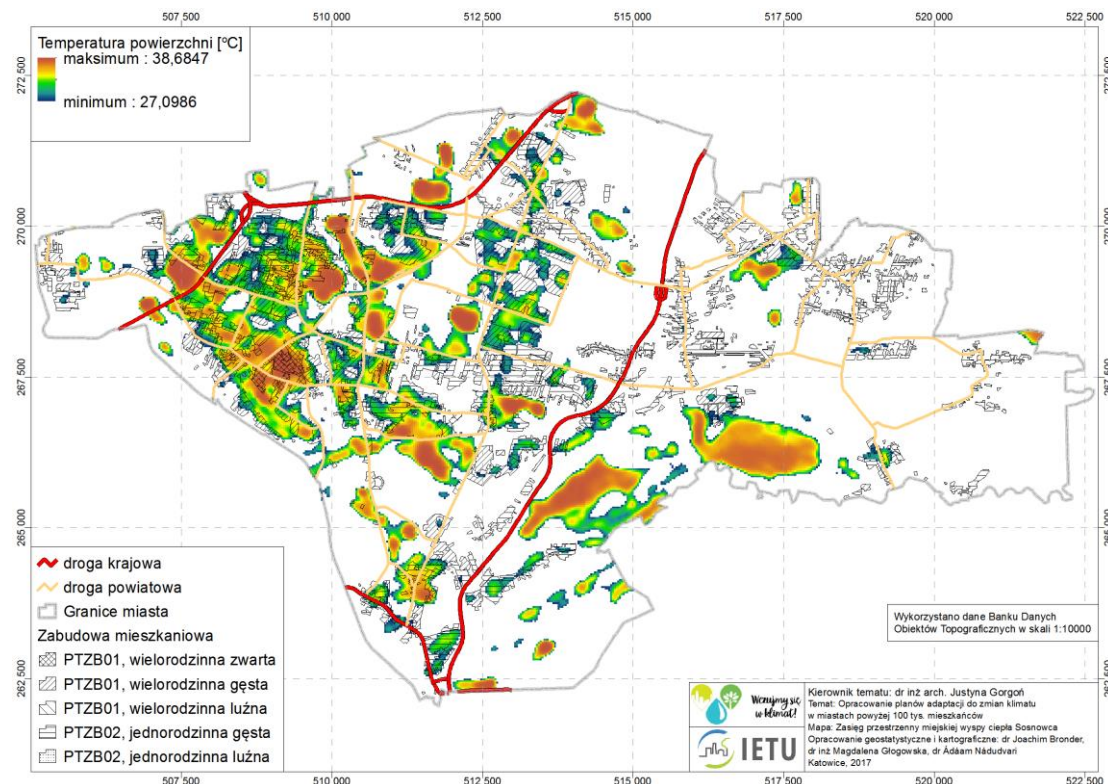
$T2_i$ - minimalna temperatura kinetyczna powierzchni w mieście i

STD_i - odchylenie standardowe średniej temperatury kinetycznej w mieście i .

Parametry do powyższego równania wyznaczono w oparciu o statystykę mapy rastrowej średniej kinetycznej temperatury powierzchni (opracowanej na podstawie serii map). Pierwszy człon równania reprezentuje środkową temperaturę powierzchni w danej miejscowości, człon drugi odchylenie średniej arytmetycznej temperatury powierzchni.

3. Ostatnim krokiem było nałożenie terenów zabudowy mieszkaniowej na obszar MWC.

Na rys.6 przedstawiono określony przy zastosowaniu opisanej powyżej metodyki zasięg miejskiej wyspy ciepła w Sosnowcu.

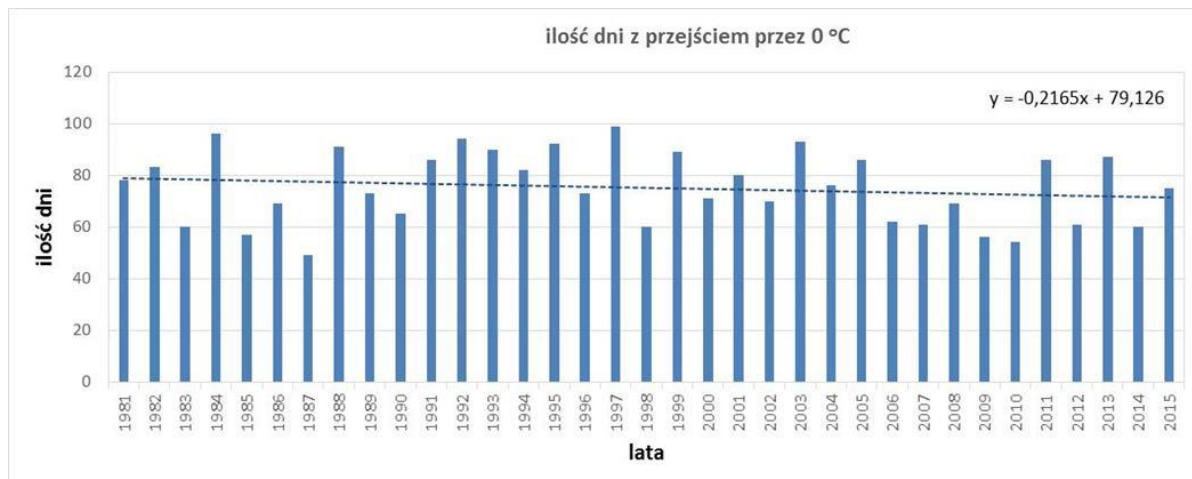


Rys. 6 Rozkład przestrzenny MWC w Sosnowcu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

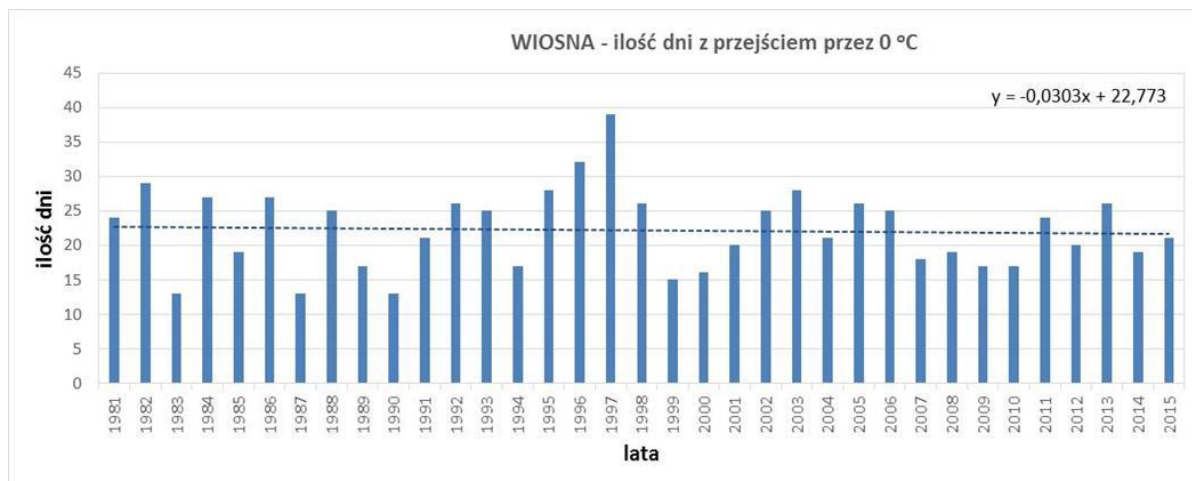
• **Temperatura przejściowa i dni charakterystyczne termiczne**

Charakterystykę warunków termicznych uzupełnia analiza częstości występowania termicznych dni charakterystycznych: dni z przejściem przez poziom 0°C (tzn. dni z temperaturą minimalną powietrza <0°C oraz temperaturą maksymalną >0°C) oraz dni, w których amplituda temperatury przekraczała 10°C.



Rys. 7 Liczba dni z przejściem temperatury przez 0°C w poszczególnych latach w Katowicach wraz z linią trendu

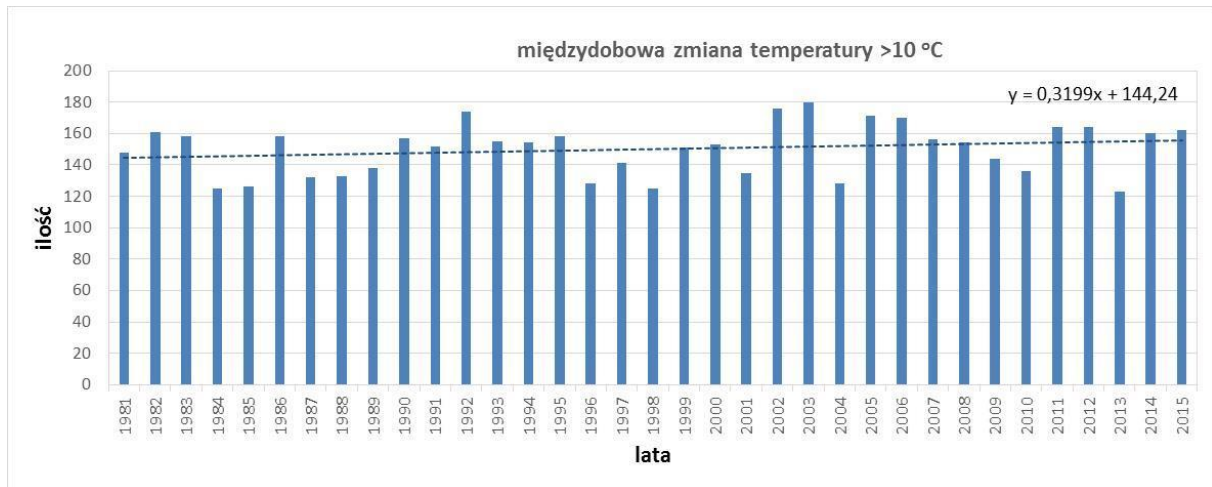
Liczba dni z przejściem temperatury przez 0°C wynosi w Katowicach od 50 do 100 w ciągu roku i charakteryzuje się dużą zmiennością w poszczególnych latach (rys.7). W analizowanym okresie 1981 – 2015 trend tego parametru jest nieznacznie malejący. Występowanie omawianego zjawiska jest szczególnie niekorzystne w czasie wiosny z uwagi na jego wpływ na wegetację roślin. W okresie wiosennym w poszczególnych latach notuje się od kilkunastu do blisko 40 dni z przejściem temperatury przez 0°C (rys.8), a wyznaczona dla nich linia trendu nie jest statystycznie istotna.



Rys. 8 Liczba dni z przejściem temperatury przez 0°C w okresach wiosennych w Katowicach wraz z linią trendu

W Katowicach w ciągu roku notuje się od 120 do 180 dni, w których amplituda temperatury powietrza w ciągu doby jest większa niż 10°C. Wyznaczona dla tego parametru w analizowanym okresie linia trendu nie wykazuje istotnych statystycznie zmian (rys.9).

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 9. Liczba dni z amplitudą temperatury powyżej 10°C w Katowicach wraz z linią trendu.

- Zmienność liczby dni grzewczych i chłodzących**

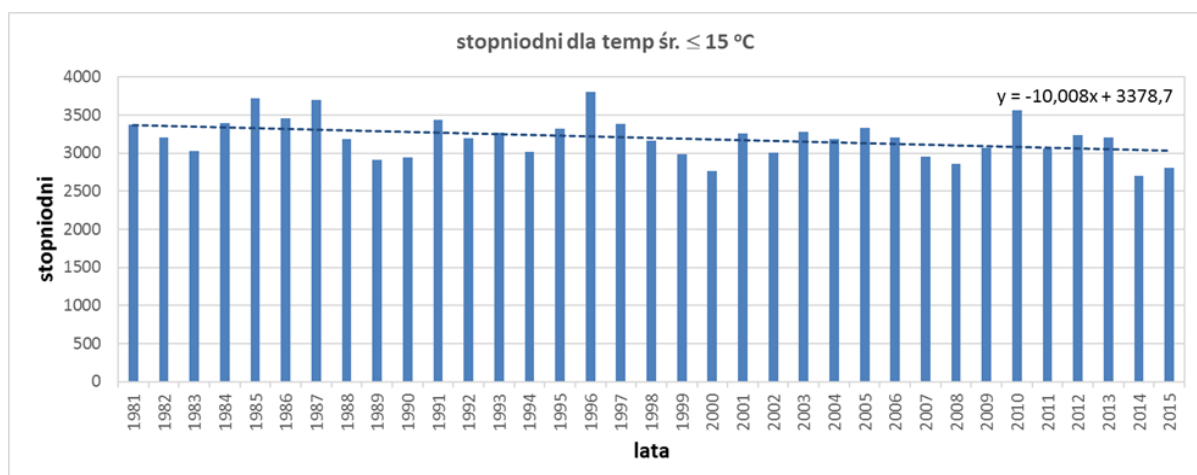
Wskaźnik liczby dni z temperaturą $\leq 15^{\circ}\text{C}$, czyli liczby dni grzewczych, to liczba dni ze średnią temperaturą dobową równą lub niższą od 15°C . Wskaźnik HDD (z ang. heating degree day) czyli liczby stopniodni $\leq 15^{\circ}\text{C}$ został wyliczony na podstawie temperatury średniej dobowej dla dni ze średnią dobową temperaturą równą lub niższą od 15°C według następującego wzoru:

$$Sd(17^{\circ}\text{C}) = \sum_{i=1}^n [17^{\circ}\text{C} - t_{sr}(i)] \quad \text{dla } t_{sr}(i) \leq 15^{\circ}\text{C}$$

Wskaźnik liczby dni z temperaturą $\geq 27^{\circ}\text{C}$, czyli liczby dni chłodzących, to liczba dni ze średnią dobową temperaturą równą lub wyższą od 27°C . Wskaźnik CDD (z ang. cooling degree day) czyli liczby stopniodni $\geq 27^{\circ}\text{C}$ został wyliczony na podstawie temperatury średniej dobowej dla dni ze średnią dobową temperaturą równą lub wyższą od 27°C według następującego wzoru:

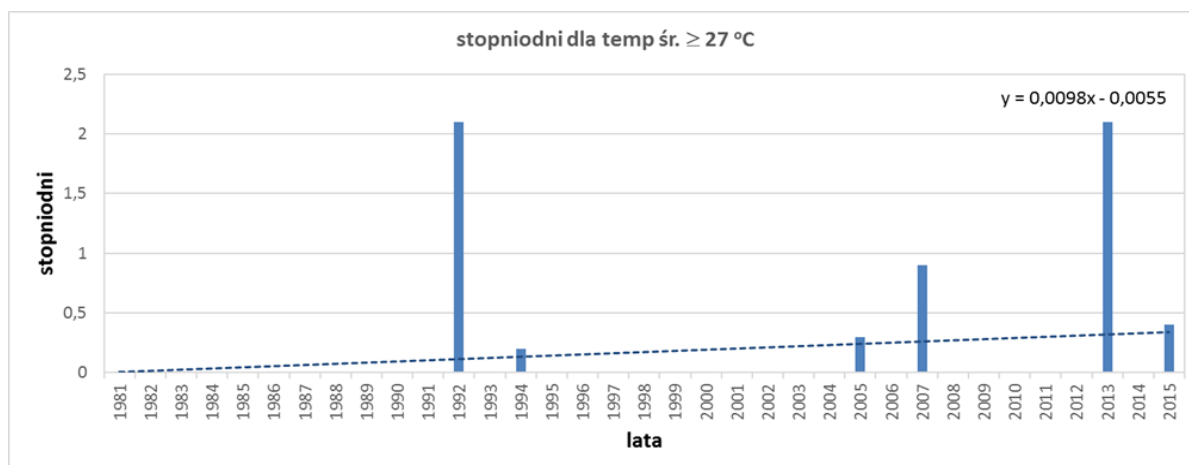
$$Sd(27^{\circ}\text{C}) = \sum_{i=1}^n [t_{sr}(i) - 27^{\circ}\text{C}] \quad \text{dla } t_{sr}(i) \geq 27^{\circ}\text{C}$$

W analizie najistotniejszy wydaje się fakt, iż w przypadku Katowic roczna suma stopniodni $\leq 15^{\circ}\text{C}$ systematycznie maleje (rys.10), natomiast liczba stopniodni $\geq 27^{\circ}\text{C}$ (rys.11) jest minimalna (maksymalnie 2,1) i występuje sporadycznie. Ponadto można zauważyć, że dni grzewcze występują przez cały rok, lecz głównie w okresie od października do maja, a dni chłodzące od maja do września.



Rys. 10 Zmienność liczby stopniodni dla dni ze średnią temperaturą dobową równą lub niższą od 15°C w Katowicach wraz z linią trendu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 11 Zmienność liczby stopniodni dla dni ze średnią temperaturą dobową równą lub wyższą od 27°C w Katowicach wraz z linią trendu

1.3 Charakterystyka pluwialna miasta

• Deszcze

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zagrożeń wywołanych ekstremalnymi zjawiskami meteorologicznymi, takimi jak intensywne kilkudniowe opady deszczu o charakterze rozlewnym oraz krótkotrwałe deszcze ulewne i nawalne powodujące wezbrania i powodzie lokalne typu flash flood. Podczas występowania opadu o wysokości ≥ 30 mm/dobę, tzw. opadu zagrażającego, tworzą się lokalne podtopienia oraz zalania terenów i pomieszczeń niżej położonych, na ulicach i powierzchniach zwartych tworzy się stojąca warstwa wody, a w terenach o zróżnicowanej rzeźbie następuje szybki jej spływ, pojawia się erozja i spływ gleb, a także utrudnienia w ruchu pieszym i drogowym.

Podstawowym materiałem źródłowym do przeprowadzenia niniejszej analizy były zbiory dobowych sum opadów atmosferycznych z lat 1981-2015 pozyskane z Centralnej Bazy Danych Historycznych IMGW. Podstawowym materiałem badawczym były dobowe sumy opadów w wybranych miastach. W przypadku Sosnowca przeanalizowano dane ze stacji synoptycznej w Katowicach Muchowcu. Jednostką czasową przyjętą do analizy intensywnych opadów dobowych była standardowa doba opadowa (okres 24 godzin, od 06 do 06 czasu UTC). Szczególnie istotny jest opad dobowy o wysokości ≥ 30 mm, który stanowi progową (krytyczną) wartość opadów, przy przekroczeniu której istnieje konieczność sporządzania przez biura prognoz meteorologicznych IMGW ostrzeżeń o możliwości wystąpienia intensywnych opadów deszczu.

Zgodnie z metodyką dane opadowe zostały poddane analizie pod kątem otrzymania informacji dotyczących następujących wskaźników:

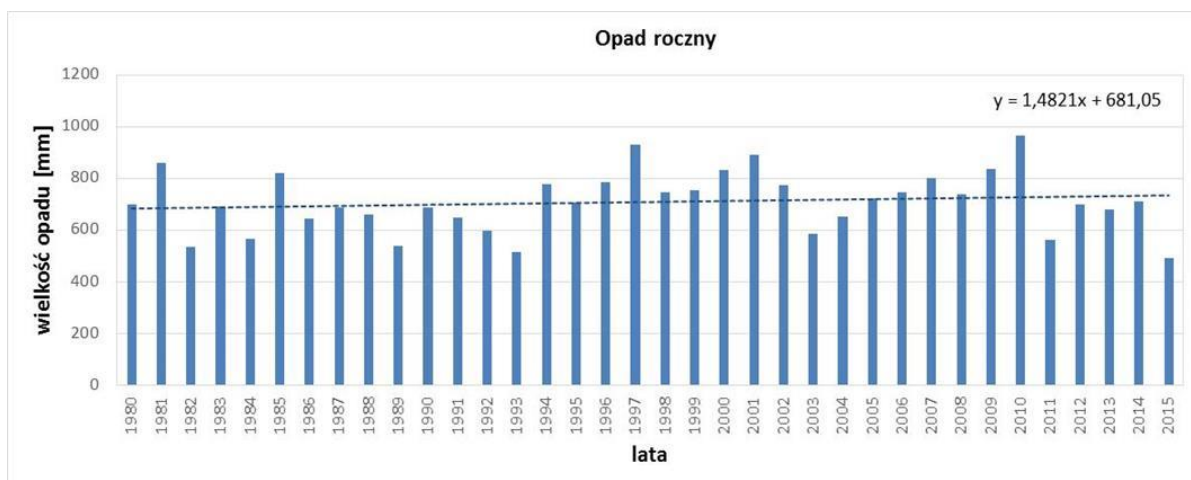
- suma roczna opadów,
- najwyższa i najniższa miesięczna suma opadów,
- najwyższa suma dobowa opadów,
- najwyższa suma dwudniowa opadów,
- najwyższa suma pięciodniowa opadów,
- najdłuższy ciąg dni bez opadów lub z opadem dobowym ≤ 1 mm, w połączeniu z temperaturą maksymalną powyżej 25°C,
- prawdopodobieństwo przewyższenia maksymalnych opadów dobowych 2, 3, 5, 10, 50%

Dla w/w wskaźników obliczono wartości charakterystyczne oraz trendy.

Analiza sum rocznych, miesięcznych i dobowych opadów

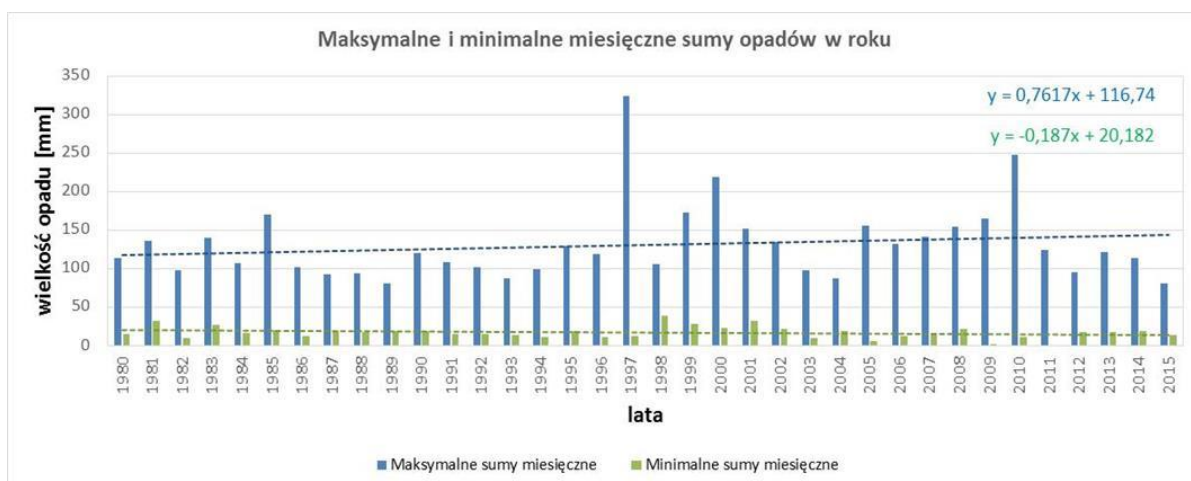
Roczna suma opadów dla stacji w Katowicach w latach 1980 – 2015 zawiera się w przedziale od około 490 do blisko 965 mm, a wartość średnia w analizowanym okresie wynosi 708 mm. Wyznaczona dla rocznej sumy opadów rosnąca linia trendu nie jest statystycznie istotna (rys.12).

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 12 Roczna suma opadu w Katowicach wraz z linią trendu

W Katowicach w analizowanym okresie 1980 – 2015 maksymalne miesięczne sumy opadów wahały się w poszczególnych latach od ok. 80 do ponad 320 mm (wartość średnia wyniosła ok. 130 mm), a sumy minimalne przybierały wartości od 0 do 38 mm (wartość średnia wyniosła ok. 17 mm). Wyznaczono rosnącą linię trendu dla maksymalnego opadu miesięcznego oraz malejącą linię trendu w przypadku minimalnego opadu miesięcznego, są one jednak statystycznie nieistotne (rys.13).



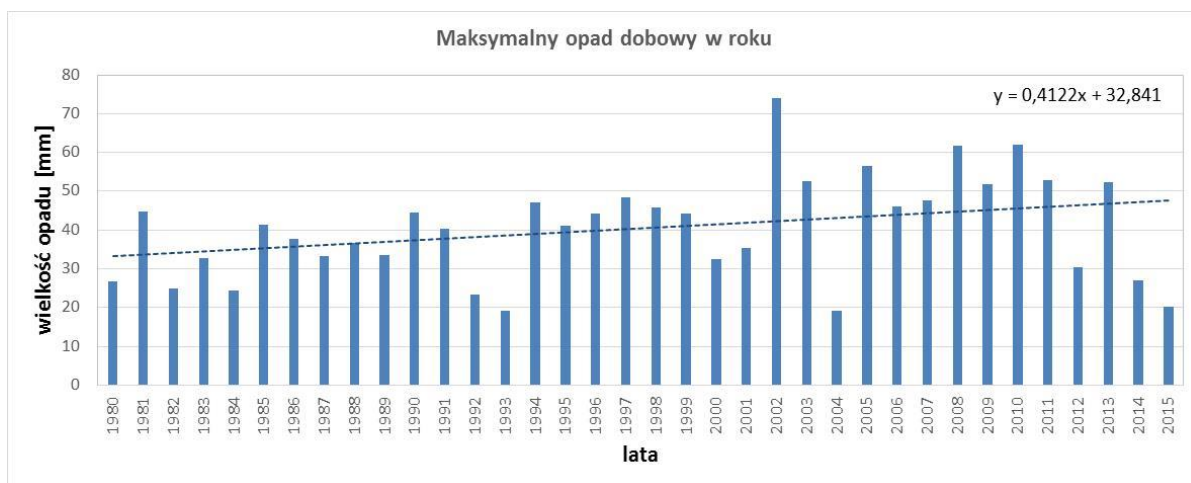
Rys. 13 Maksymalne i minimalne miesięczne sumy opadów w Katowicach wraz z liniami trendu

Przeanalizowano także maksymalne opady dobowe, maksymalne opady w ciągu dwudniowym oraz maksymalne opady w ciągu pięciodniowym. W latach 1980 – 2015 na stacji w Katowicach:

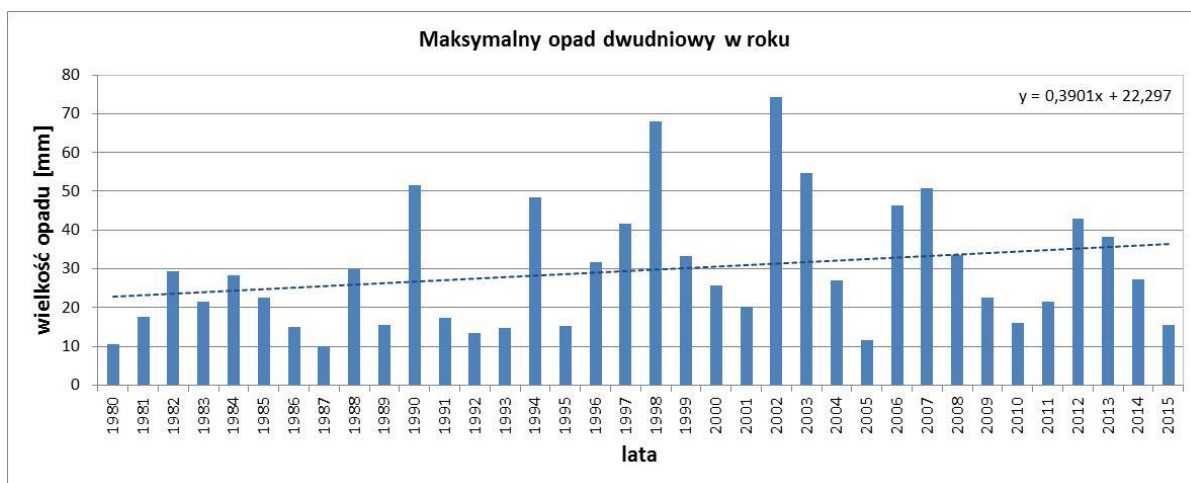
- maksymalne dobowe sumy opadów mieściły się w przedziale od 17 do 74 mm, a wartość średnia wyniosła 40 mm,
- maksymalne sumy opadów w ciągu dwudniowym mieściły się w przedziale od 10 do 74 mm, a wartość średnia wyniosła 30 mm,
- maksymalne sumy opadów w ciągu pięciodniowym mieściły się w przedziale od 7 do 94 mm, a wartość średnia wyniosła 30 mm.

Wyznaczono statystycznie istotny rosnący trend dla maksymalnego opadu dobowego (rys.14). Rosnąca linia trendu maksymalnego opadu w ciągu dwudniowym (rys.15) oraz malejąca linia trendu maksymalnego opadu w ciągu pięciodniowym (rys.16) nie jest statystycznie istotna.

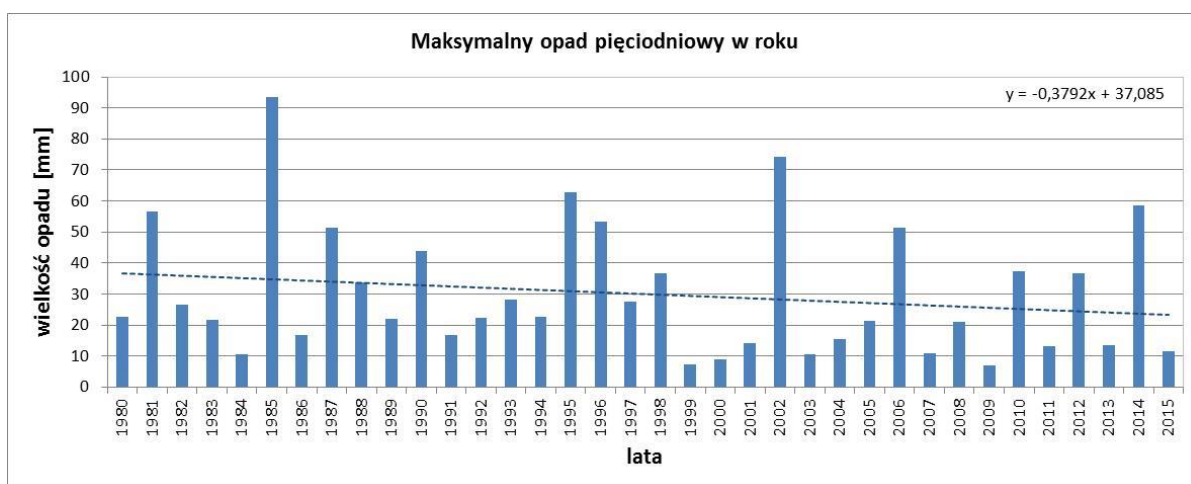
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 14 Maksymalna dobową sumą opadu w Katowicach wraz z linią trendu



Rys. 15 Maksymalna suma opadu w ciągu dwudniowym w Katowicach wraz z linią trendu

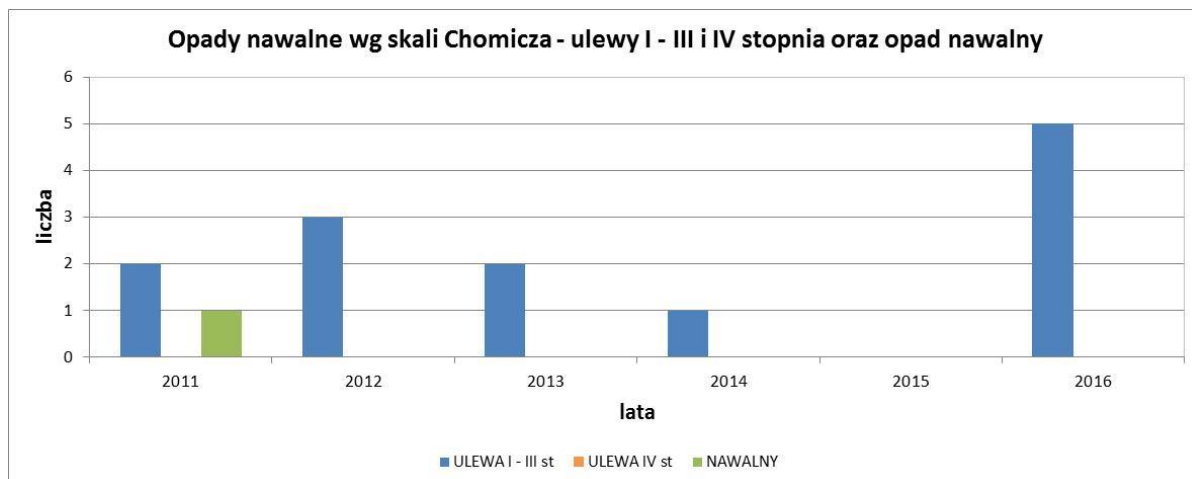


Rys. 16 Maksymalna suma opadu w ciągu pięciodniowym w Katowicach wraz z linią trendu

W latach 2011 – 2016 na stacji w Katowicach rejestrowano również dane pozwalające prześledzić występowanie ulew i deszczy nawalnych (wg skali Chomicza), czyli opadów deszczu o bardzo dużej intensywności i stosunkowo krótkim czasie trwania, mogących prowadzić do występowania lokalnych podtopień na obszarze miasta. Częstość występowania ulew stopnia I-III była bardzo zróżnicowana,

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

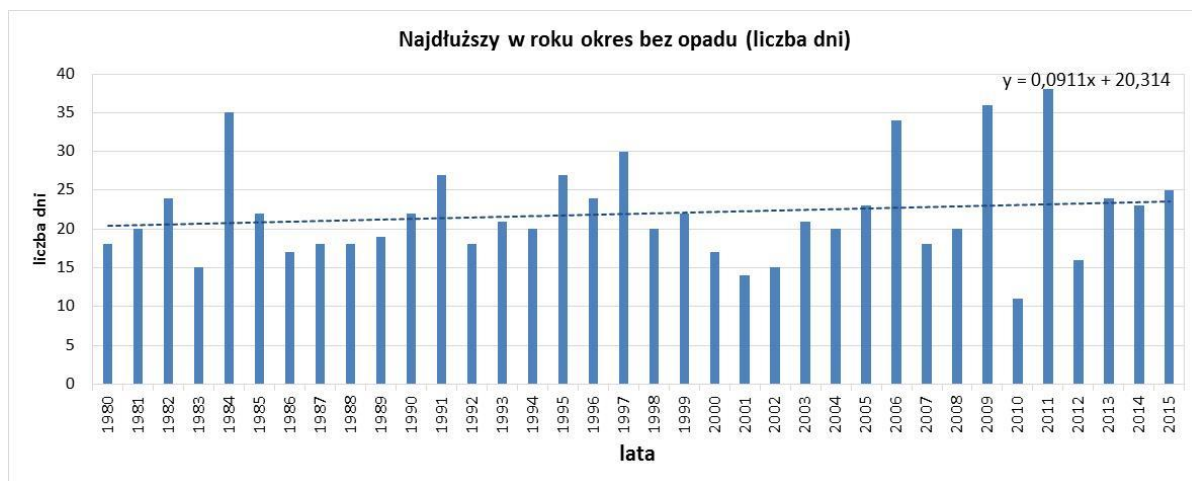
od zera w 2015 roku do pięciu w 2016 roku (rys.17). Ulewa IV stopnia w analizowanym okresie czasu nie wystąpiła ani razu, a deszcz nawalny wystąpił tylko raz, w 2011 roku.



Rys. 17 Częstość występowania ulew I-III i IV stopnia oraz deszczy nawalnych wg skali Chomicza na stacji w Katowicach

- **Długotrwałe okresy bezopadowe**

Na poniższym wykresie (rys.18) przedstawiono dane dotyczące długotrwałych okresów bezopadowych, czyli takich, w których opad nie wystąpił, a jeżeli wystąpił, to wysokość tego opadu nie przekroczyła 1 mm. Najdłuższy 38-dniowy okres bezopadowy w analizowanym wieloleciu 1980 – 2015 zarejestrowano w roku 2011, natomiast wartość średnia wynosiła około 22 dni. Wyznaczona dla analizowanej wielkości linia trendu nie jest statystycznie istotna.

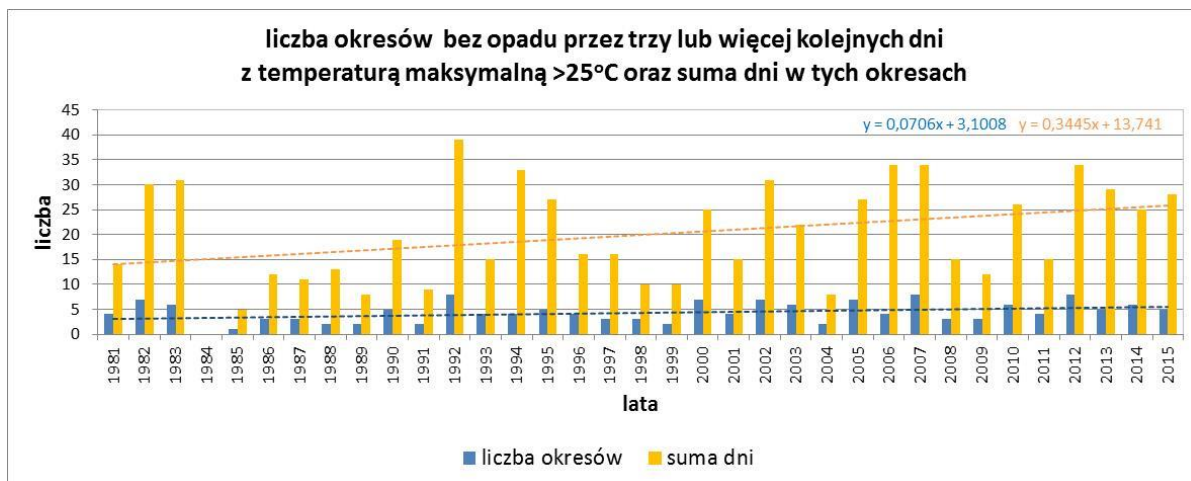


Rys. 18 Najdłuższy w ciągu roku okres bez opadu na stacji w Katowicach wraz z linią trendu

Długotrwałe okresy bezopadowe w połączeniu z temperaturą maksymalną powyżej 25 °C

Na terenie Katowic stwierdzono w poszczególnych latach 1981 – 2015 do 8 okresów bezopadowych w roku, w których maksymalna dobowa temperatura w każdym dniu przekraczała poziom 25°C. Liczba dni w ciągu takich okresów wynosiła maksymalnie 39 dni (w 1992 roku). Poziom co najmniej 30 dni w ciągu roku w okresach bezopadowych połączonych z wysoką temperaturą został osiągnięty w latach 1982, 1983, 1992, 1994, 2002, 2006, 2007 i 2012. Wyznaczona dla ilości dni objętych okresami bezopadowymi połączonymi z wysoką temperaturą rosnąca linia trendu jest statystycznie istotna (rys.19).

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 19 Liczba okresów bezopadowych z wysoką temperaturą oraz suma dni w tych okresach na stacji w Katowicach wraz z liniami trendu

- **Prawdopodobieństwo przewyższenia maksymalnych opadów dobowych 2, 3, 5, 10, 50%**

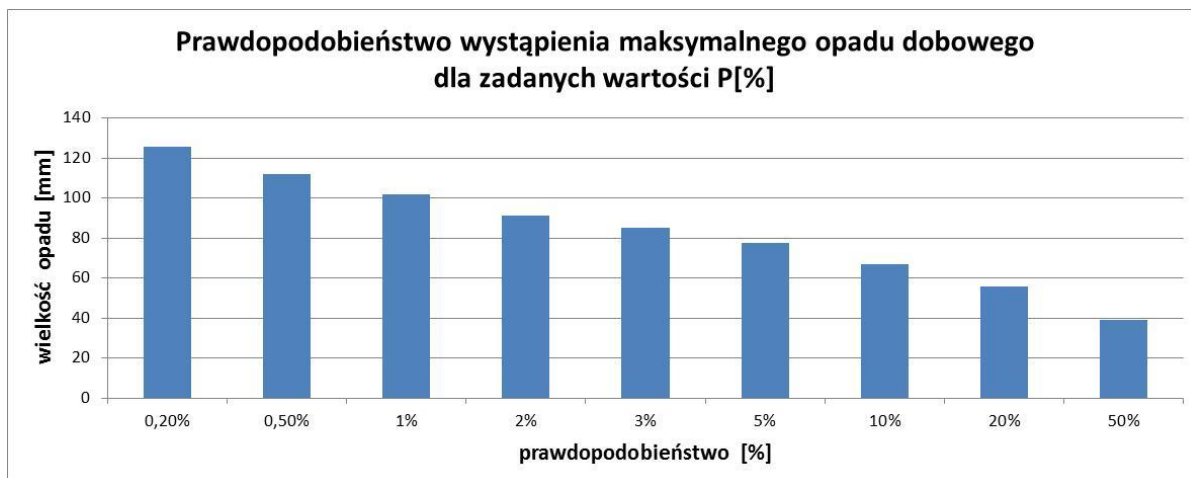
W oparciu o maksymalne roczne sumy dobowe opadu wyznaczono prawdopodobieństwo 0,2, 0,5, 1, 2, 3, 5 10 i 50% opadu co oznacza wystąpienie opadu odpowiednio raz na 500, 200, 100, 50, 33, 20, 10 lat i raz na 2 lata.

Opad ≥ 30 mm/dobę może powodować lokalne podtopienia i zalania terenów oraz pomieszczeń niżej położonych. Opad ≥ 50 mm/dobę powoduje powódzie miejskie, w których występują powierzchniowe zalania terenu oraz niżej położonych pomieszczeń. Opad ≥ 70 mm/dobę powoduje powódzie miejskie, powierzchnia gruntu nie nadąża wchłaniać spadającej wody, a studzienki burzowe i przekroje rur kanalizacyjnych nie nadążają odbierać wody, ulice stają się korytami „rzek opadowych”. Opad ≥ 100 mm/dobę to opad katastrofalny, następuje wtedy intensywny, niekontrolowany spływ wody do rzeki na skutek opadu, który w krótkim czasie może osiągać natężenie deszczu nawalnego, nagły (w ciągu 3 godzin) przybór wody w najbliższym cieku przekracza poziom wody brzegowej, zalewane są tereny wokół cieku, z katastrofalnymi zniszczeniami całej infrastruktury terenu, w tym mostów, jest to klęska żywiołowa, podczas której ludzie tracą życie.

Opady o dużej intensywności powodują znaczne szkody materialne i niematerialne. Intensywne kilkudniowe opady deszczu, o charakterze rozlewnym, obejmują duże obszary i są często przyczyną powodzi, natomiast krótkotrwałe deszcze ulewne i nawalne powodują m.in. wezbrania i powódzie lokalne typu flash food. Istotne jest zatem określenie z jakim prawdopodobieństwem mogą wystąpić maksymalne opady dobowe (mm).

W oparciu o prawdopodobieństwo wystąpienia maksymalnego opadu dobowego (mm) (metoda Gumbella) dla zadanych wartości P[%] można stwierdzić, że w Katowicach opad o wysokości 40 mm wystąpi raz na 2 lata (prawdopodobieństwo 50%), a opad o wysokości 100 mm wystąpi raz na 100 lat (prawdopodobieństwo 1%) (rys.20).

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



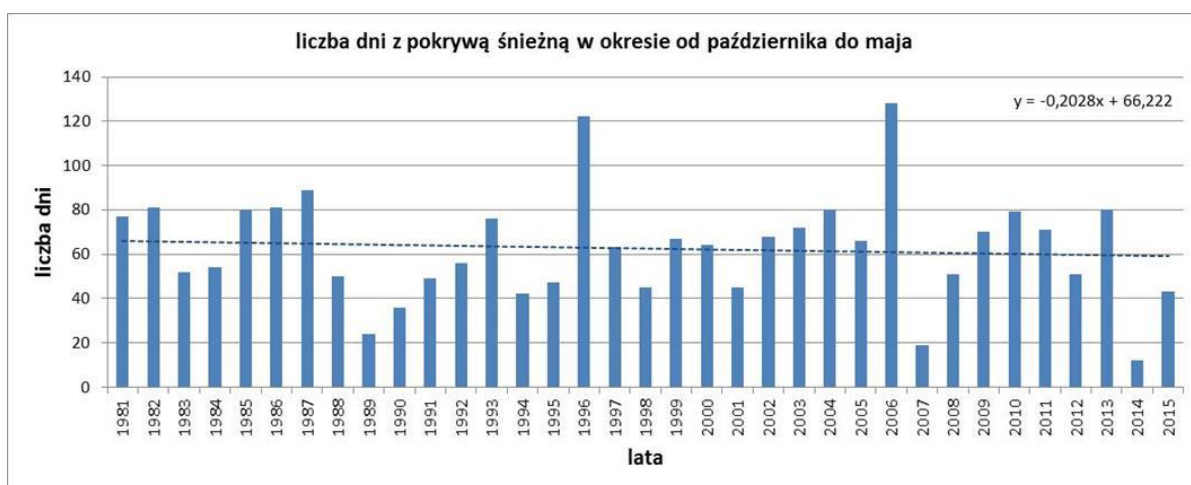
Rys. 20 Prawdopodobieństwo wystąpienia maksymalnego opadu dobowego dla zadanych wartości P[%] na stacji w Katowicach

• Pokrywa śnieżna

Niezwykle istotnym stresorem wpływającym na wiele sektorów w mieście jest występowanie pokrywy śnieżnej, która w naszym kraju (poza obszarami górskimi) występuje od października do maja. Intensywne opady śniegu stwarzają zagrożenie dla wielu dziedzin gospodarki. Najczęstszym skutkiem są utrudnienia komunikacyjne, nieprzejezność dróg, brak dojazdu do obszarów zamieszkałych. W konsekwencji takie opady powodują zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi. Śnieg, zwłaszcza mokry, przy znacznej pokrywie, obciąża dachy, powodując niekiedy katastrofy budowlane. Dodatkowo powoduje poważne szkody w drzewostanie, uszkodzenia napowietrznych linii przesyłowych. Podczas nagłego ocieplenia w warunkach zalegania grubej pokrywy śnieżnej wzrasta ryzyko powodzi roztopowych.

Analizie poddane zostały takie parametry jak: liczba dni z pokrywą śnieżną, czyli warstwą śniegu o grubości powyżej 1 cm pokrywającą ponad połowę powierzchni, początek i koniec występowania pokrywy śnieżnej w okresie od października do maja oraz maksymalny opad śniegu (w przeliczeniu na mm deszczu).

Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną w Katowicach w okresie 1981 – 2015 wynosiła ok. 63. Najwięcej dni z pokrywą śnieżną: 122 i 128 zanotowano odpowiednio w latach 1996 oraz 2006. Zdarzyły się 2 lata (2007, 2014), w których zanotowano mniej niż 20 dni z pokrywą śnieżną. Wyznaczony malejący trend liczby dni z pokrywą śnieżną nie jest statystycznie istotny (rys.21).

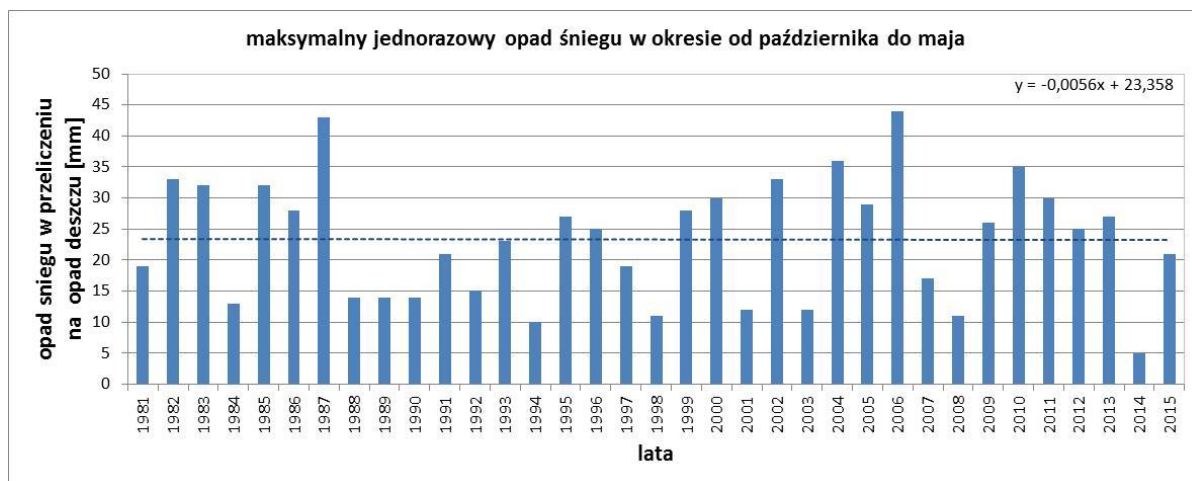


Rys. 21 Liczba dni z pokrywą śnieżną na stacji w Katowicach wraz z linią trendu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

W analizowanym okresie 1981 – 2015 pokrywa śnieżna najwcześniej pojawiała się w drugiej połowie października (lata 1988, 1992, 1997, 2009), a najpóźniej znikła w 1985 roku, kiedy to utrzymywała się do 1 maja.

Wysokość maksymalnego jednorazowego opadu śniegu w Katowicach wahała się znacznie w poszczególnych latach analizowanego okresu, wynosząc od 5 mm w 2014 roku do 44 mm w 2006 roku. Średnia wartość tego parametru w całym analizowanym okresie wyniosła około 23 mm. Wyznaczona dla tego parametru linia trendu nie jest statystycznie istotna (rys.22).



Rys. 22 Maksymalny jednorazowy opad śniegu na stacji w Katowicach wraz z linią trendu

• **Okresy niżówkowe (rzeki)**

Niżówkę definiujemy jako okres, w którym przepływy były równe lub niższe od założonej wartości progowej przepływu, zwanej również przepływem granicznym (Zielińska 1963, Ozga-Zielińska, Brzeziński 1997; Tallaksen). Stosując kryterium gospodarcze wartość przepływu granicznego przyjmuje się na poziomie $Q_{70\%}$. Niżówki są również wskaźnikiem wyznaczania susz hydrologicznych (Tokarczyk 2010).

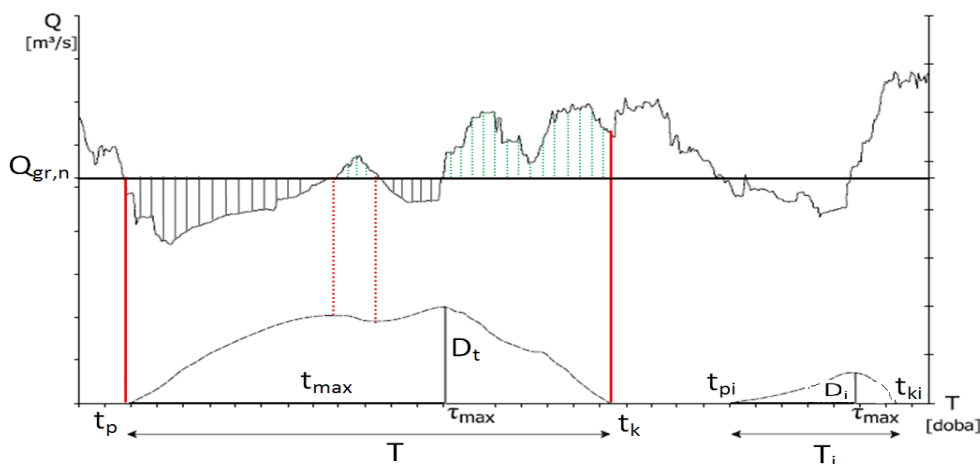
Niżówki opracowano stosując następujące kroki postępowania:

- zdefiniowano niżówkę,
- dobrano wartość przepływu granicznego niżówki wg kryterium gospodarczego,
- dokonano separacji niżówek jako zdarzeń niezależnych,
- wyznaczono parametry wydzielonych niżówek w postaci: objętości niedoboru przepływu D_i , czasu trwania niżówki T_i , przepływu najniższego niżówki $Q_{\min,n}$.

Dane wejściowe do wyznaczania okresów niżówkowych stanowią hydrogramy codziennych przepływów z wielolecia 1981-2015. Przepływ graniczny niżówki na poziomie $Q_{70\%}$ określono na podstawie krzywej sum czasów trwania przepływów wraz z wyższymi. Wartość $Q_{70\%}$ dla zlewni z obszaru Polski jest zbliżona do wartości SNQ (Tokarczyk i in. 2007).

Separację niżówek niezależnych przeprowadzono metodą ciągu kolejnych minimów SPA (rys. 23), polegającą na wyznaczeniu objętości niedoboru przepływu (deficytu niżówki) na podstawie krzywej sumowej odpływu (Tallaksen, 1997).

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 23 Wydzielenie niżówek niezależnych metodą SPA, gdzie: $Q_{gr,n}$ – przepływ graniczny niżówki, D_t – objętość niedoboru przepływu niżówki, T – czas trwania niżówki, t_p – początek niżówki, t_k – koniec niżówki

Objętość niedoboru przepływu wynosi:

$$D(t) = \begin{cases} D(t - \Delta t) + (Q_{gr,n} - Q(t)) \cdot \Delta t & \text{if } D(t - \Delta t) + (Q_{gr,n} - Q(t)) \cdot \Delta t > 0 \\ 0, & \text{if } D(t - \Delta t) + (Q_{gr,n} - Q(t)) \cdot \Delta t < 0 \end{cases}$$

gdzie: D_t – objętość niedoboru przepływu (deficytu niżówki) [m^3], $Q_{gr,n}$ – przepływ graniczny niżówki, Δt – krok czasowy [doba].

Objętość niedoboru przepływu (deficytu niżówki) D_t odpowiada maksymalnemu odpływowi, a czas trwania niżówki d_{max} oznacza okres od jej początku τ_0 do osiągnięcia odpływu maksymalnego τ_{max} , czyli $d_{max} = \tau_{max} - \tau_0 + 1$. W metodzie tej sumaryczny czas trwania niżówki d jest sumą okresów d_{max} oraz okresu, gdy $D_t > 0$.

Wyznaczone zostały ponadto wartości niedoborów przepływów niżówkowych oraz czasów trwania o określonym prawdopodobieństwie nieosiągnięcia. Do ich określenia konieczna jest liczba niżówek nie mniejsza niż 30. Do rozkładu prawdopodobieństwa niżówek maksymalnych wykorzystuje się rozkład maksymalnych przepływów niskich. Rozkład maksymalnego niedoboru niżówki oraz maksymalnego czasu trwania niżówki $H(x)$ ma postać:

$$H(x) = P(E = 0) + \sum_{k=1}^{\infty} F^k(x) \Pr(E = k)$$

gdzie: E – liczba niżówek w kolejnych latach, $F(x)$ – rozkład – dystrybuanta niedoboru niżówki (czasu trwania niżówki).

Rozkład liczby niżówek E może być wyrażony rozkładami Poissona lub Pascala. Rozkład $F(x)$ niedoboru wody albo czasu trwania niżówki może być jednym z rozkładów o funkcji gęstości: Gamma, Weibulla, logarymiczno-normalnym, Johnsona, podwójnym wykładniczym lub uogólnionym Pareto.

Okresy niżówkowe charakteryzowane są następującymi parametrami:

- wartości dobowe przepływów rzecznych [m^3/s],
- przepływ graniczny niżówki Q_0 [m^3/s],
- objętość niedoboru przepływu niżówki (deficyt niżówki) D_i [tys. m^3],
- czas trwania niżówki T_i [dni],
- intensywność niżówki D/T ,
- minimalny przepływ niżówki Q_{min} [m^3/s].

Przeprowadzono również klasyfikację niżówek i susz hydrologicznych. Dla każdej wyznaczonej niżówki obliczono znormalizowany wskaźnik suszy hydrologicznej:

$$WSH = \frac{D_i T}{D_{95\%} T_{95\%}}$$

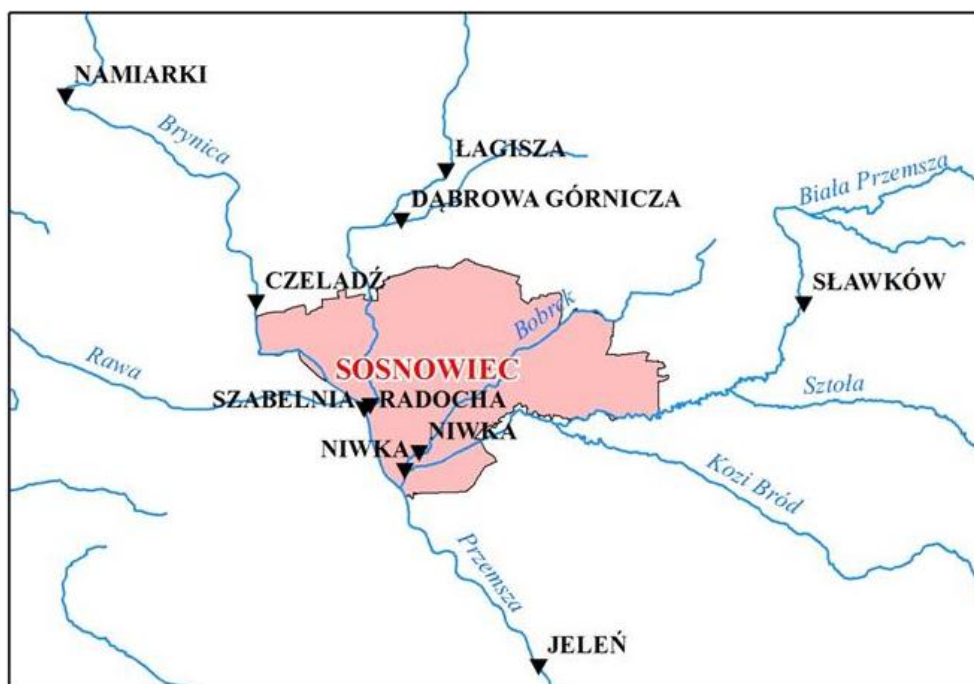
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Wartości niedoborów i przypisane im prawdopodobieństwa nieosiągnięcia oraz czasy trwania wyrażone w dniach odpowiadają następującym warunkom:

- niżówka krótkotrwała – niżówki o prawdopodobieństwie nieosiągnięcia niedoboru mniejszym lub równym $D_{50\%}$ oraz czasie trwania do 30 dni,
- niżówka długotrwała – niżówki o prawdopodobieństwie nieosiągnięcia niedoboru do $D_{80\%}$ oraz czasie trwania do 90 dni,
- susza hydrologiczna umiarkowana – niżówki o prawdopodobieństwie nieosiągnięcia niedoboru do $D_{90\%}$ oraz czasie trwania do 120 dni,
- susza hydrologiczna silna – niżówki o prawdopodobieństwie nieosiągnięcia niedoboru do $D_{95\%}$ oraz czasie trwania do 180 dni,
- susza hydrologiczna ekstremalna – niżówki o prawdopodobieństwie nieosiągnięcia niedoboru wyższym niż $D_{95\%}$ oraz czasie trwania dłuższym niż 180 dni.

Sosnowiec położony jest w zlewniach rzek: Czarnej Przemszy i Białej Przemszy, a po ich połączeniu Przemszy oraz Brynicy. Analizę przeprowadzono w oparciu o dane dla wytypowanych przez IMGW reprezentatywnych dla Sosnowca punktów wodowskazowych (rys.24):

- Łagisza na Czarnej Przemszy, na 41,58 km rzeki (kod 10461), dane dla lat 1989 – 2015,
- Radocha na Czarnej Przemszy, na 27,55 km rzeki (kod 10480), dane dla lat 1981 – 2015,
- Jeleń na Przemszy, na 12,84 km rzeki (kod 10490), dane dla lat 1981 – 2015,
- Dąbrowa Górnicza na Pogorii, na 0,89 km rzeki (kod 10520), dane dla lat 1981 – 2014,
- Sławków na Białej Przemszy, na 26,92 km rzeki (kod 10610), dane dla lat 1981 – 2015,
- Niwka na Białej Przemszy, na 0,76 km rzeki (kod 10630), dane dla lat 1981 – 2015,
- Niwka na Bobrku, na 1,15 km rzeki (kod 10660), dane dla lat 1981 – 2014,
- Namiarki na Brynicy, na 22,85 km rzeki (kod 10540), dane dla lat 1981 – 2015,
- Czeladź na Brynicy, na 7,87 km rzeki (kod 10550), dane dla lat 1981 – 1989 oraz 1991 – 2014,
- Szabelnia na Brynicy, na 0,09 km rzeki (kod 10570), dane dla lat 1981 – 2015.



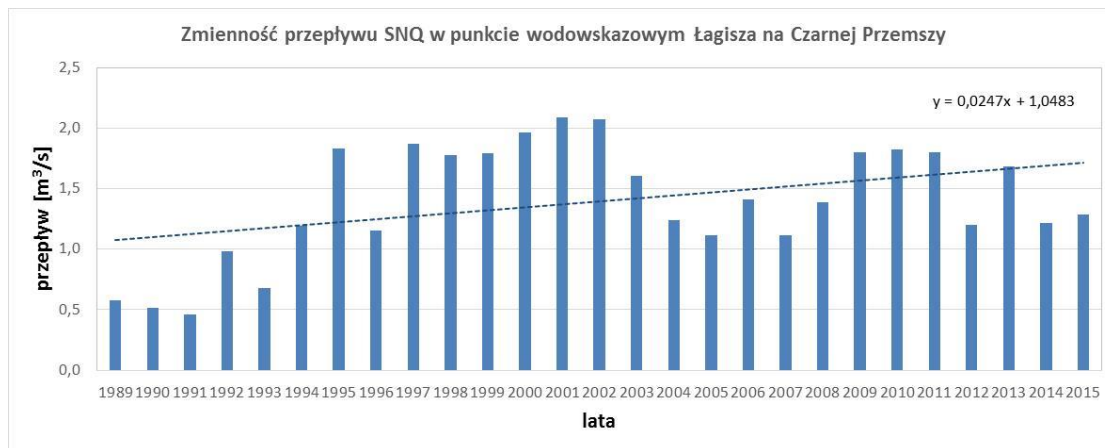
Rys. 24 Punkty wodowskazowe uwzględnione w analizie niżówek dla miasta Sosnowiec

Analiza przepływów niskich

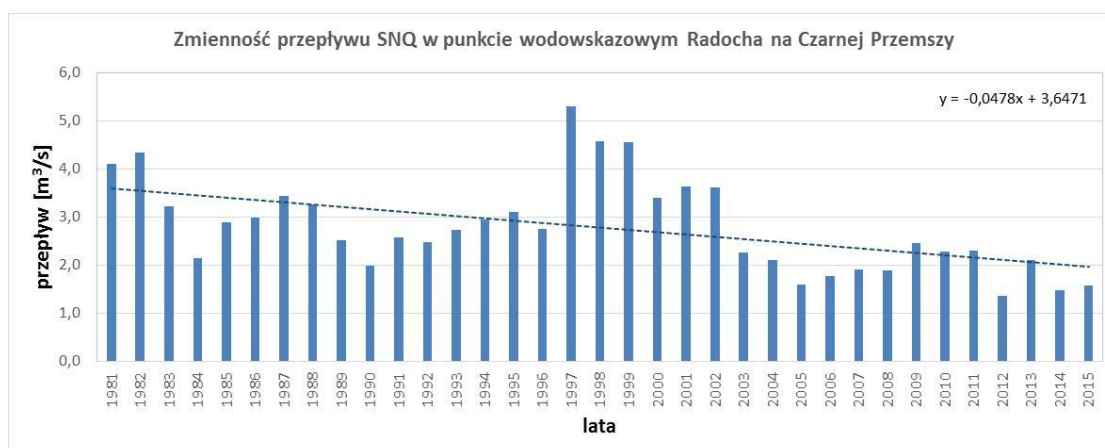
Zastosowana metodyka pozwala na analizę okresów niżówkowych w wybranych punktach wodowskazowych reprezentujących odcinek rzeki. Przepływy średnie niskie oraz średnie z wielolecia pozwalają na ocenę hydrologii rzeki oraz zlewni w wieloletnim okresie obserwacyjnym.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

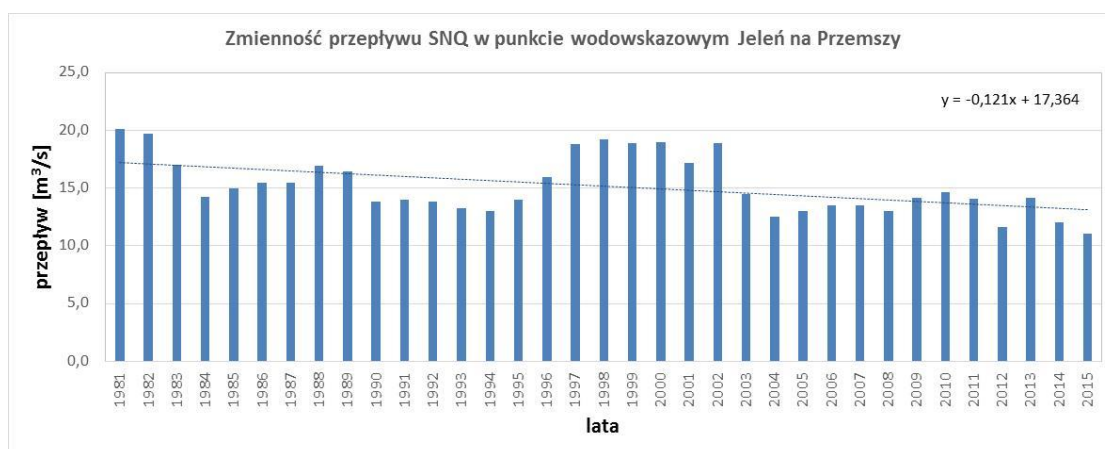
Na rys.25 do rys.34 przedstawiono zmienność przepływu minimalnego rocznego SNQ w analizowanym wieloleciu na posterunkach wodowskazowych reprezentatywnych dla obszaru miasta.



Rys. 25. Zmienność przepływu minimalnego w punkcie wodowskazowym Łągisza na Czarnej Przemszy wraz z linią trendu

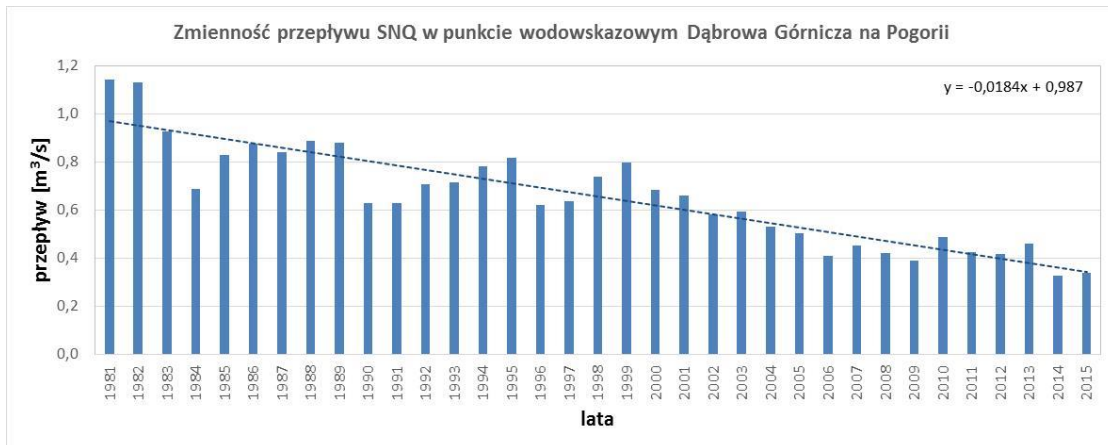


Rys. 26 Zmienność przepływu minimalnego w punkcie wodowskazowym Radocha na Czarnej Przemszy wraz z linią trendu

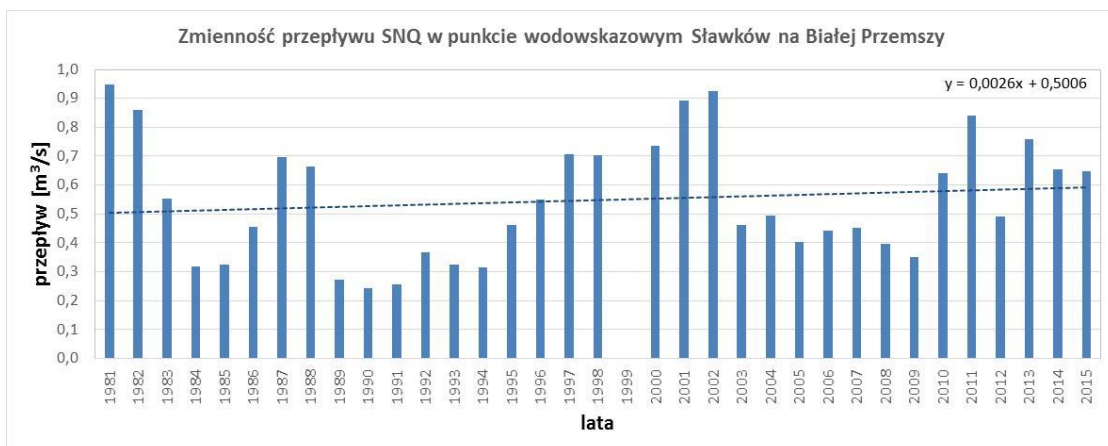


Rys. 27 Zmienność przepływu minimalnego w punkcie wodowskazowym Jeleń na Przemszy wraz z linią trendu

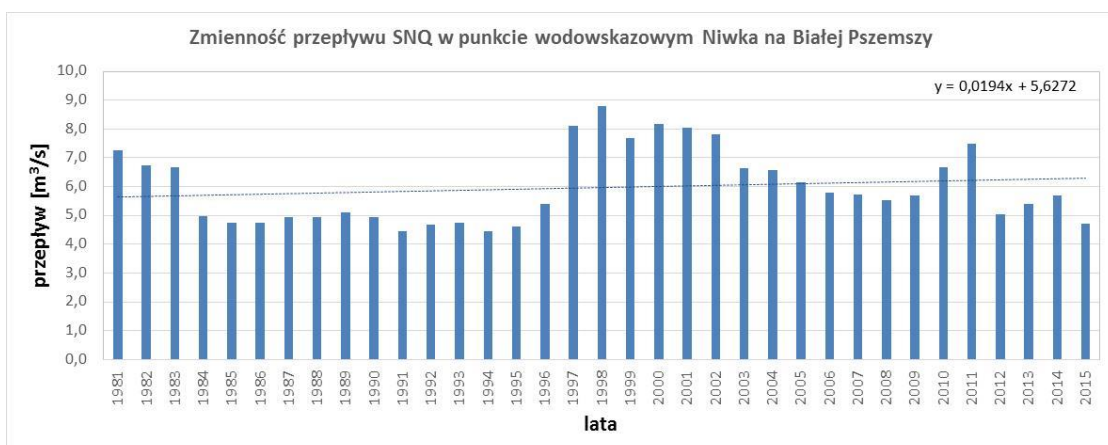
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 28 Zmienność przepływu minimalnego w punkcie wodowskazowym Dąbrowa Górnicza na Pogorii wraz z linią trendu

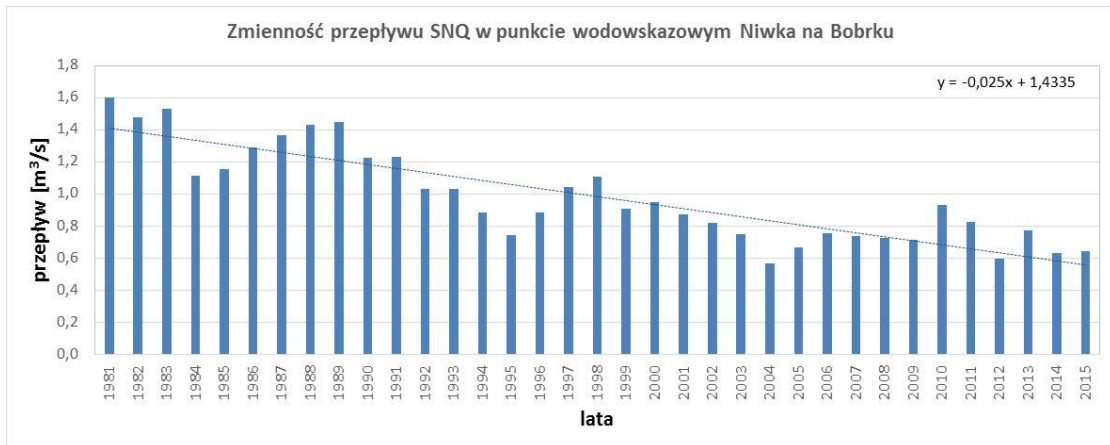


Rys. 29 Zmienność przepływu minimalnego w punkcie wodowskazowym Sławków na Białej Przemszy wraz z linią trendu

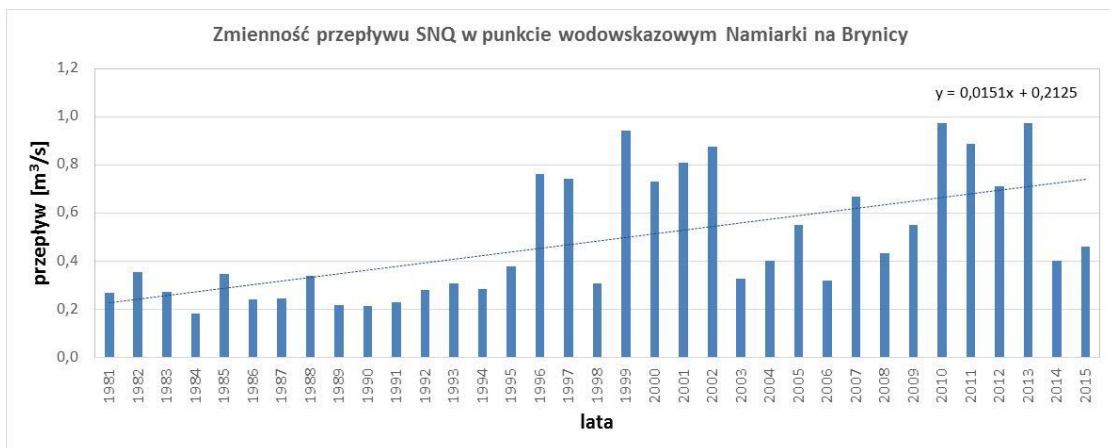


Rys. 30 Zmienność przepływu minimalnego w punkcie wodowskazowym Niwka na Białej Przemszy wraz z linią trendu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 31 Zmienność przepływu minimalnego w punkcie wodowskazowym Niwka na Bobrku wraz z linią trendu



Rys. 32 Zmienność przepływu minimalnego w punkcie wodowskazowym Namiarki na Brynicy wraz z linią trendu



Rys. 33 Zmienność przepływu minimalnego w punkcie wodowskazowym Czeladź na Brynicy wraz z linią trendu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 34 Zmienność przepływu minimalnego w punkcie wodowskazowym Szabelnia na Brynicy wraz z linią trendu

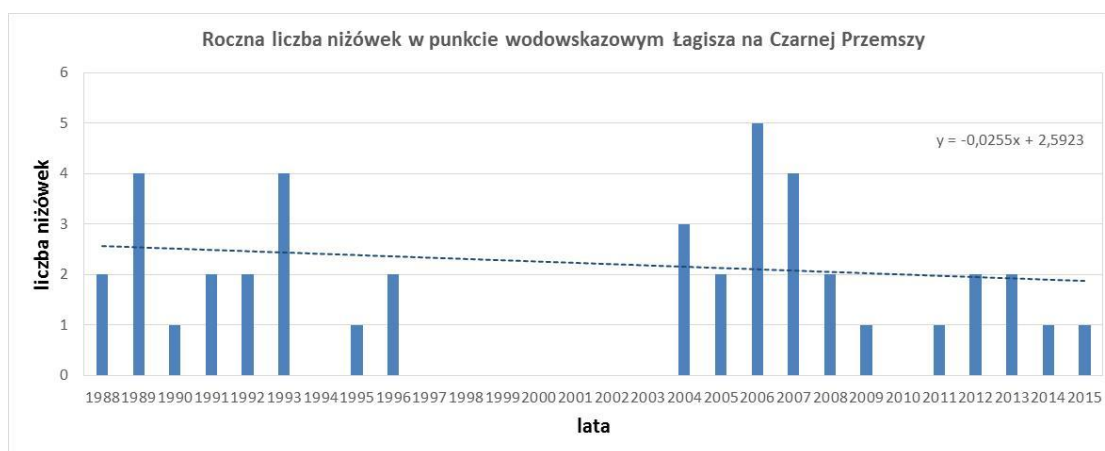
Przepływ SNQ na wszystkich posterunkach ulegał znacznym wahaniom w analizowanym okresie. Można zaobserwować, że w punkcie wodowskazowym Łagisza na Czarnej Przemszy wyznaczona linia trendu ma charakter rosnący, podczas gdy w punkcie wodowskazowym Radocha na Czarnej Przemszy, w punkcie wodowskazowym Jeleń na Przemszy oraz w punkcie wodowskazowym Dąbrowa Górnicza na Pogorii obserwowana jest wyraźna tendencja spadkowa. Podobnie silny trend malejący przepływu SQN widoczny jest w punkcie wodowskazowym Niwka na Bobrku. W przypadku Brynicy w punkcie wodowskazowym Namiarki stwierdzono silny trend rosnący przepływu SQN w analizowanym wieloleciu, podczas gdy w punkcie wodowskazowym Szabelnia widać wyraźną tendencję spadkową. Linie trendu przepływu SNQ w pozostałych punktach wodowskazowych nie są statystycznie istotne. Jednak we wszystkich przypadkach obserwowane trendy mogą być wynikiem działalności gospodarczej (poboru wody lub zrzutu ścieków).

Analiza okresów niżówkowych

Poniższe rysunki przedstawiają ilość niżówek w poszczególnych latach dla każdego z reprezentatywnych dla Sosnowca punktów wodowskazowych oraz sumaryczne roczne deficyty wody w ciągu roku wynikające z wystąpienia tych niżówek.

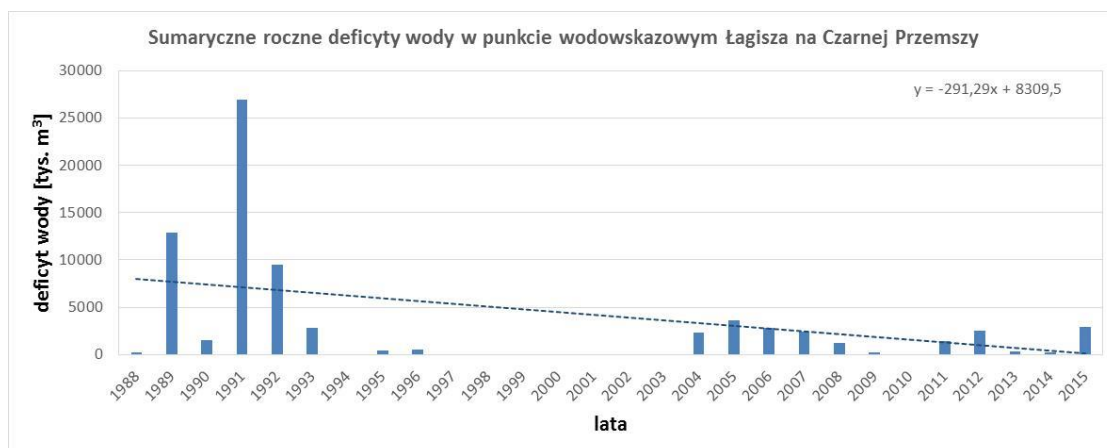
Punkt wodowskazowy Łagisza na Czarnej Przemszy

W punkcie tym w analizowanym okresie czasu występowało od 0 do maksymalnie 5 (rok 2006) niżówek w ciągu roku (rys.35), a sumaryczny deficyt wody osiągał do 27 mln m³/rok (rys.36). Wyznaczone dla liczby niżówek oraz dla sumarycznego deficytu wody linie trendu charakteryzują się wyraźną tendencją spadkową.



Rys. 35 Roczna liczba niżówek w punkcie wodowskazowym Łagisza na Czarnej Przemszy wraz z linią trendu

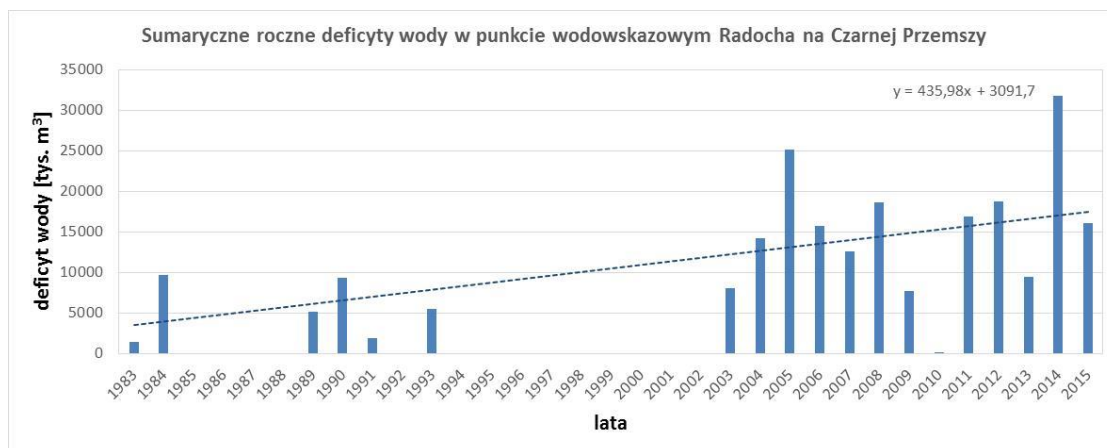
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 36 Sumaryczne roczne deficyty wody w punkcie wodowskazowym Łągisza na Czarnej Przemszy wraz z linią trendu

Punkt wodowskazowy Radocha na Czarnej Przemszy

W punkcie wodowskazowym Radocha na Czarnej Przemszy w analizowanym wieloleciu występowało w poszczególnych latach od 0 do maksymalnie 7 niżówek w ciągu roku, wartość średnia w analizowanym okresie wyniosła 3 niżówki. Maksymalny sumaryczny deficyt wody, podobnie jak maksymalna ilość niżówek, wystąpił w 2014 roku i wyniósł 32 mln m³ (rys.37). Wyznaczony dla liczby niżówek trend nie jest statystycznie istotny, natomiast sumaryczny deficyt wody wykazuje wyraźną tendencję rosnącą.

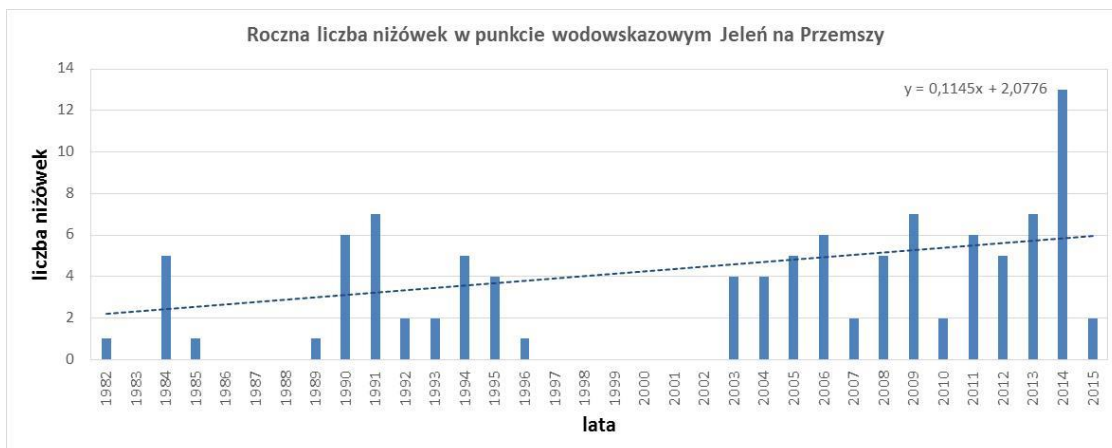


Rys. 37 Sumaryczne roczne deficyty wody w punkcie wodowskazowym Radocha na Czarnej Przemszy wraz z linią trendu

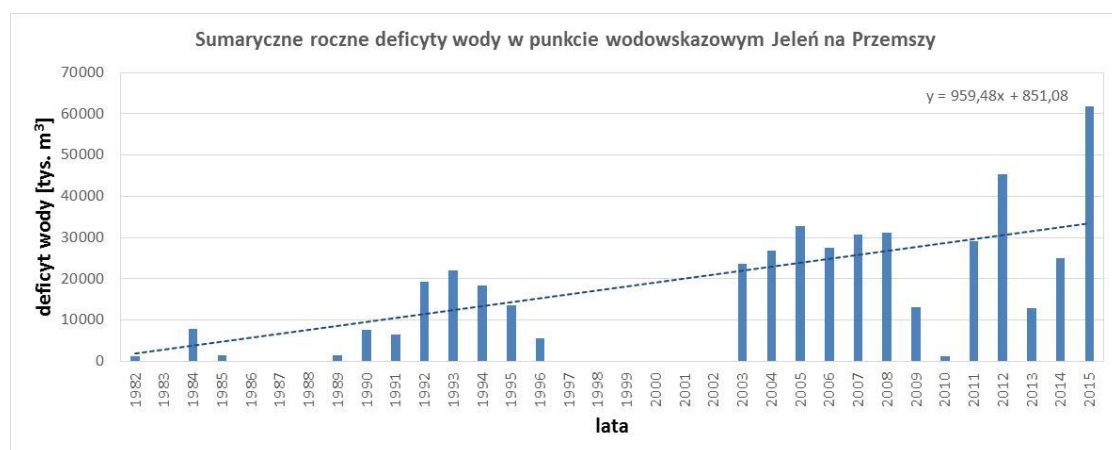
Punkt wodowskazowy Jeleń na Przemszy

W punkcie wodowskazowym Jeleń na Przemszy w analizowanym wieloleciu występowało w poszczególnych latach od 0 do maksymalnie 13 niżówek w ciągu roku, wartość średnia w analizowanym okresie wyniosła 4 niżówki (rys.38). Maksymalna ilość niżówek została odnotowana w 2014 roku. Natomiast maksymalny sumaryczny deficyt wody wystąpił rok później, bo w 2015 roku i wyniósł 62 mln m³ (rys.39). Wyznaczone dla liczby niżówek oraz sumarycznego deficytu wody linie trendu wykazują wyraźną tendencję rosnącą.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



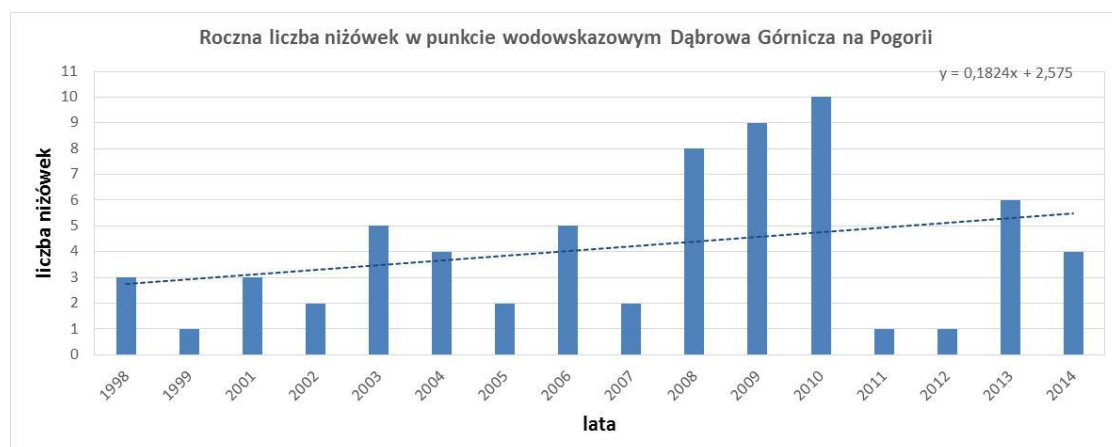
Rys. 38 Roczna liczba niżówek w punkcie wodowskazowym Jeleń na Przemszy wraz z linią trendu



Rys. 39 Sumaryczne roczne deficyty wody w punkcie wodowskazowym Jeleń na Przemszy wraz z linią trendu

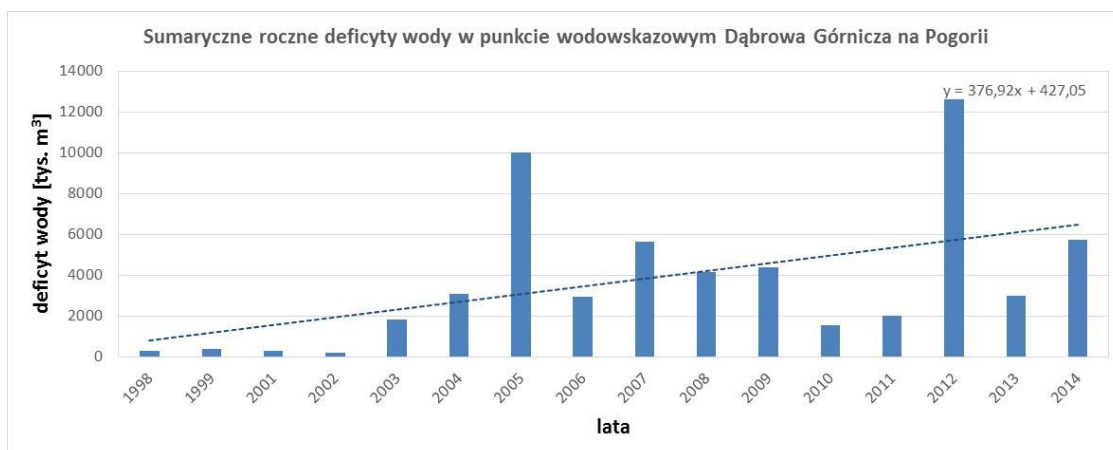
Punkt wodowskazowy Dąbrowa Górnicza na Pogorii

Na Pogorii w analizowanym okresie 1998 – 2014 wystąpiło w ciągu roku od 1 do maksymalnie 10 (w 2010 roku) niżówek (rys.40), a sumaryczne deficyty wody wynosiły od 0,2 (rok 2002) do 12,5 mln m³ (rok 2012) (rys.41). Wyznaczone dla liczby niżówek oraz sumarycznego deficytu wody linie trendu wykazują na rzece Pogorii wyraźną tendencję rosnącą.



Rys. 40 Roczna liczba niżówek w punkcie wodowskazowym Dąbrowa Górnicza na Pogorii wraz z linią trendu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



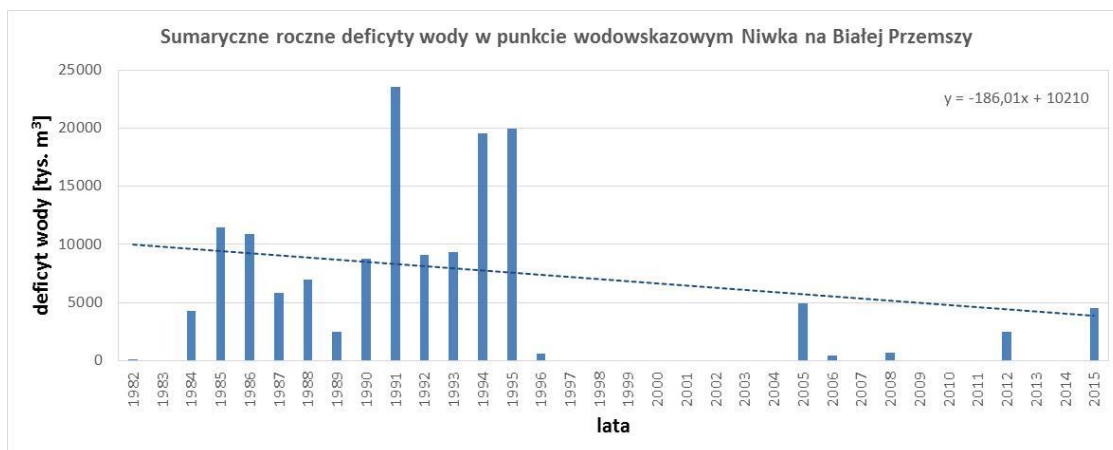
Rys. 41 Sumaryczne roczne deficyty wody w punkcie wodowskazowym Dąbrowa Górnicza na Pogorii wraz z linią trendu

Punkt wodowskazowy Sławków na Białej Przemszy

W punkcie tym w analizowanym okresie czasu występowało od 0 do maksymalnie 6 niżówek w ciągu roku, a sumaryczny deficyt wody osiągał do 75 mln m³/rok. Wyznaczone dla liczby niżówek oraz dla sumarycznego deficytu wody trendy o charakterze malejącym nie są statystycznie istotne.

Punkt wodowskazowy Niwka na Białej Przemszy

W punkcie wodowskazowym Niwka na Białej Przemszy w analizowanym wieloleciu występowało w poszczególnych latach od 0 do maksymalnie 10 niżówek w ciągu roku, wartość średnia w analizowanym okresie wyniosła 3 niżówki. Maksymalna ilość niżówek została odnotowana w 1990 roku. Natomiast maksymalny sumaryczny deficyt wody wystąpił rok później, bo w 1991 roku i wyniósł 23,5 mln m³ (rys.42). Wyznaczone dla liczby niżówek oraz sumarycznego deficytu wody linie trendu wykazują tendencję malejącą, przy czym ten ostatni jest statystycznie istotny.

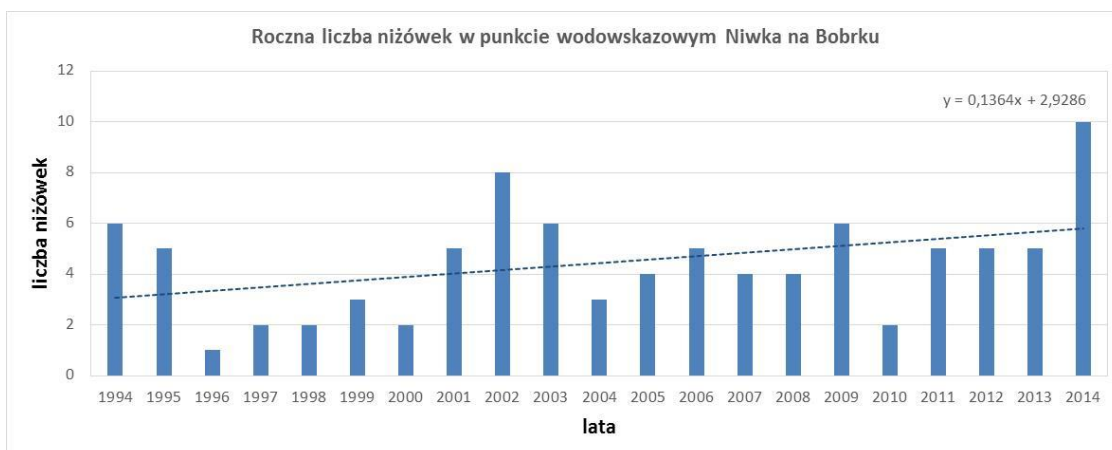


Rys. 42 Sumaryczne roczne deficyty wody w punkcie wodowskazowym Niwka na Białej Przemszy wraz z linią trendu

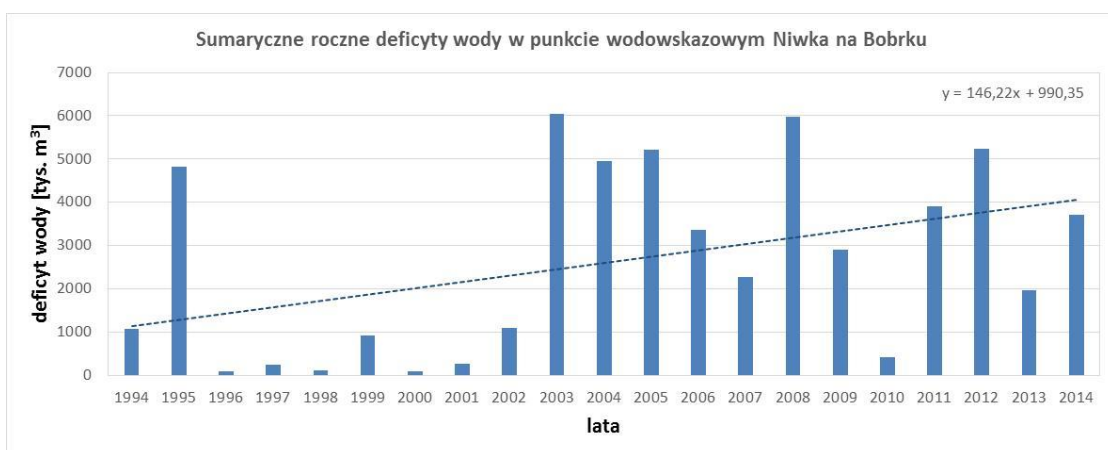
Punkt wodowskazowy Niwka na Bobrku

W punkcie wodowskazowym Niwka na Bobrku w analizowanym wieloleciu występowało w poszczególnych latach od 1 do maksymalnie 10 niżówek w ciągu roku. Maksymalna ilość niżówek została odnotowana w 2014 roku. Wartość średnia w analizowanym okresie wyniosła 4 niżówki w roku (rys.43). Maksymalny sumaryczny deficyt wody wystąpił w 1991 roku i wyniósł 6 mln m³ (rys.44). Wyznaczone dla liczby niżówek oraz sumarycznego deficytu wody linie trendu wykazują wyraźną tendencję rosnącą.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



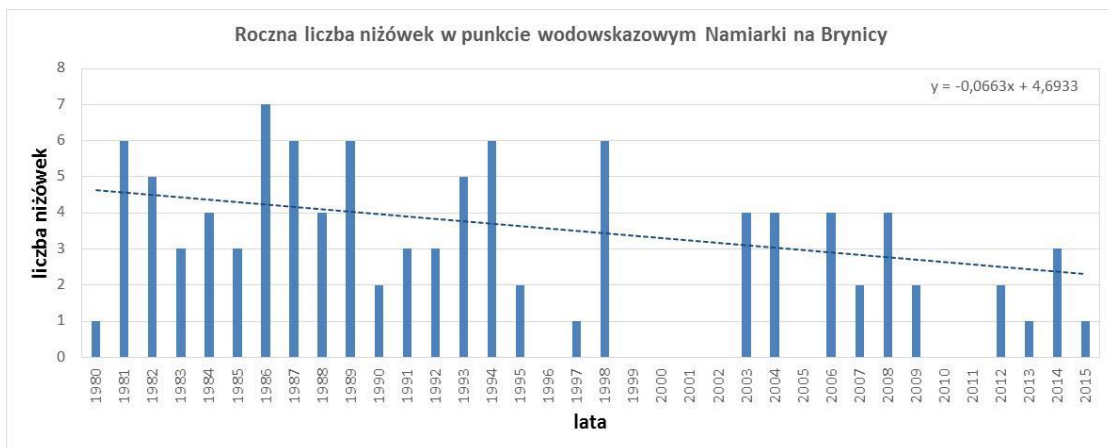
Rys. 43 Roczna liczba niżówek w punkcie wodowskazowym Niwka na Bobrku wraz z linią trendu



Rys. 44 Sumaryczne roczne deficyty wody w punkcie wodowskazowym Niwka na Bobrku wraz z linią trendu

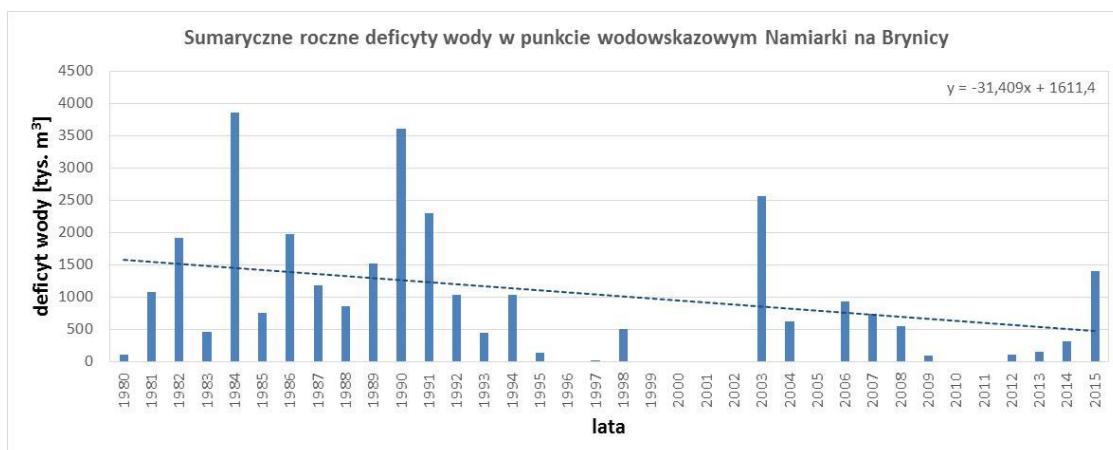
Punkt wodowskazowy Namiarki na Brynicy

W punkcie tym w analizowanym wieloleciu występowało w poszczególnych latach od 0 do maksymalnie 7, w 1986 roku, niżówek. Wartość średnia w analizowanym okresie wyniosła 3 niżówki w roku (rys.45). Maksymalny sumaryczny deficyt wody wystąpił w 1984 roku i wyniósł ok. 3,9 mln m³ (rys.46). Wyznaczone dla liczby niżówek oraz sumarycznego deficytu wody linie trendu wykazują wyraźną tendencję malejącą.



Rys. 45 Roczna liczba niżówek w punkcie wodowskazowym Namiarki na Brynicy wraz z linią trendu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



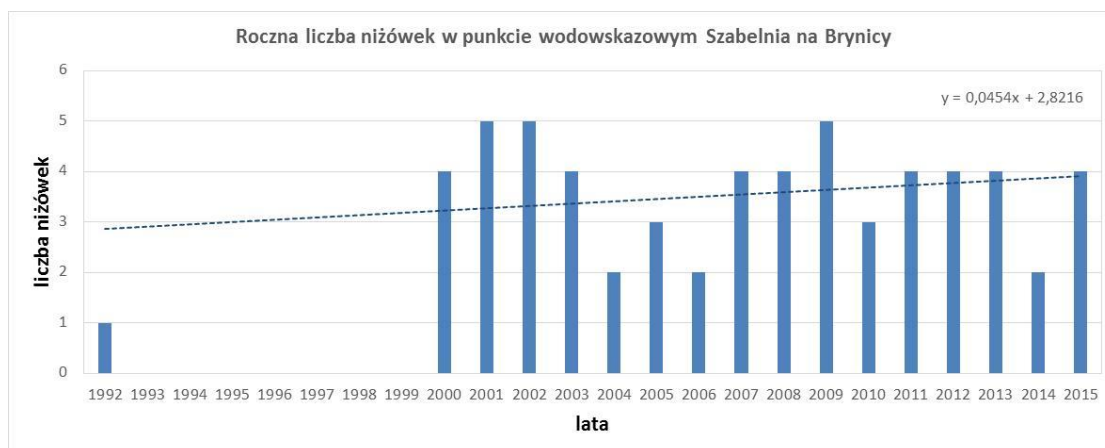
Rys. 46 Sumaryczne roczne deficyty wody w punkcie wodowskazowym Namiarki na Brynicy wraz z linią trendu

Punkt wodowskazowy Czeladź na rzece Brynicy

W punkcie wodowskazowym Czeladź na rzece Brynicy w analizowanym okresie wystąpiło maksymalnie 9 niżówek w ciągu roku (lata 1993, 2008) przy średniej liczbie około 4, przy czym okresie 1996 – 2002 niżówki w tym punkcie praktycznie nie występowały. Sumaryczny deficyt wody osiągnął ponad 9 mln m³/rok dwukrotnie, w 1991 i 2003 roku. Wyznaczone dla liczby niżówek i sumarycznego rocznego deficytu wody trend nie są statystycznie istotne.

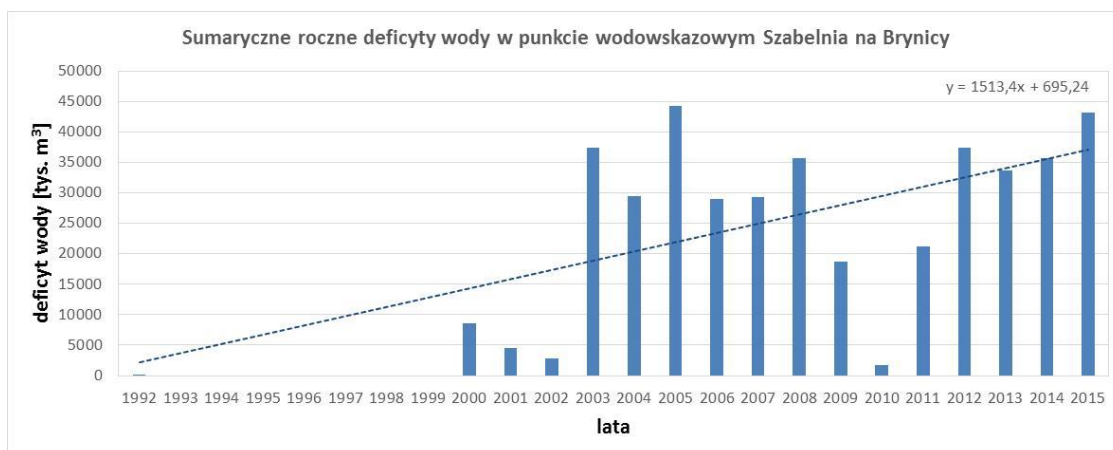
Punkt wodowskazowy Szabelnia na rzece Brynicy

W punkcie wodowskazowym Szabelnia na rzece Brynicy występowało maksymalnie 5 niżówek w ciągu roku (lata 2001, 2002, 2009) przy średniej liczbie około 3 (rys.47), zaś sumaryczny deficyt wody osiągnął 44 mln m³/rok (rys.48). Występowanie niżówek nasiliło się od 2000 roku, co może być rezultatem mniejszego dopływu ścieków przemysłowych z kopalń. Zarówno liczba niżówek jak i sumaryczny deficyt wody w analizowanym wieloletniu charakteryzowały się trendem wzrostowym.



Rys. 47 Roczna liczba niżówek w punkcie wodowskazowym Szabelnia na Brynicy wraz z linią trendu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 48 Sumaryczne roczne deficyty wody w punkcie wodowskazowym Szabelnia na Brynicy wraz z linią trendu

• **Susze**

Susza jest zjawiskiem o charakterze tymczasowym, naturalnie występującym w środowisku, związanym z ograniczoną dostępnością wody na określonym obszarze. Z reguły jest zjawiskiem długotrwałym, mogącym trwać od miesięcy do kilku lat, przechodzącym różne fazy rozwoju (susza meteorologiczna, glebowa, hydrologiczna). Podobna zmienność może dotyczyć obszaru objętego suszą – obszar może się zmieniać w zależności od panujących na nim warunków lokalnych. Z praktycznego punktu widzenia susza jest traktowana jak zagrożenie naturalne, mogące powodować szereg negatywnych skutków dla społeczeństwa (np. możliwe problemy zaopatrzenia gospodarstw domowych w wodę i wynikające z tego uciążliwości codziennego życia), gospodarki (np. ograniczenia dostaw wody na cele technologiczne) i środowiska (wpływ na ekosystemy, zwłaszcza gatunki flory i fauny związane ze środowiskiem wodnym).

W ocenie suszy hydrologicznej wykorzystano standaryzowany wskaźnik odpływu SRI (ang. Standardized Runoff Index) (Shukla, Wood, 2008). Wskaźnik charakteryzuje wilgotnościowe warunki hydrologiczne w zlewni na podstawie wielkości odpływu ze zlewni. Klasyfikację wskaźnika SRI przeprowadza się wykorzystując przedziały wartości dla standaryzowanego wskaźnika opadu (SPI). Wskaźnik SRI może być wykorzystany do oceny podatności regionalnej na występowanie suszy hydrologicznej. Ujemna wartość wskaźnika, poniżej poziomu -1, oznacza stan suszy hydrologicznej na obszarze reprezentowanym przez dany punkt wodowskazowy. Zakres zmienności wskaźnika SRI i jego przełożenie na warunki hydrologiczne w zlewni przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 1. Ocena warunków hydrologicznych w zlewni na podstawie wskaźnika SRI.

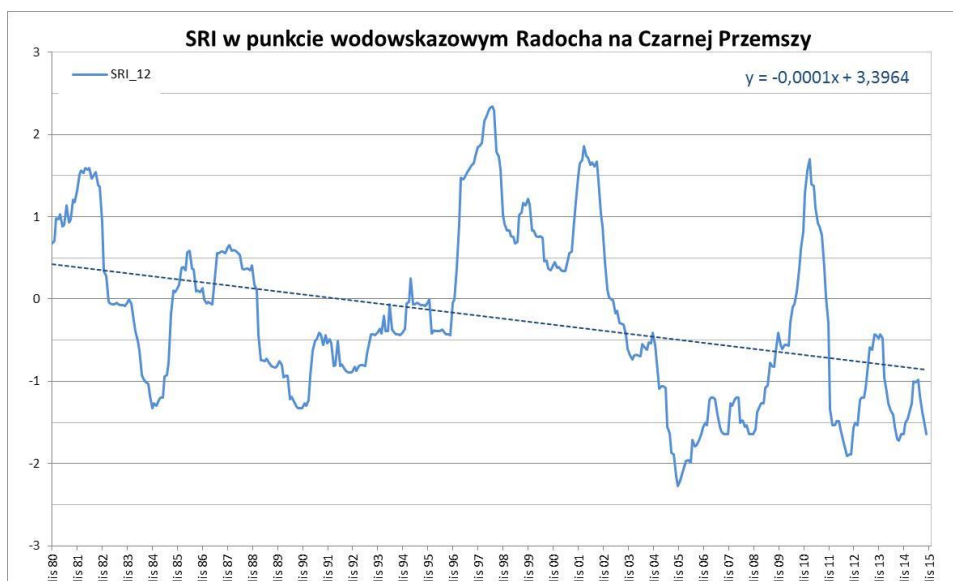
Wartość SRI	Klasyfikacja okresu
≥ 2,0	ekstremalnie mokry
od 1,5 do 1,99	bardzo mokry
od 1,0 do 1,49	umiarkowanie mokry
od -0,99 do 0,99	bliski warunkom normalnym
od -1,49 do -1,0	umiarkowanie suchy
od -1,99 do -1,5	bardzo suchy
≤ - 2,0	ekstremalnie suchy

Analizę wskaźnika SRI przeprowadzono dla 7 punktów wodowskazowych reprezentatywnych dla obszaru Sosnowca:

- Radocha na Czarnej Przemszy, na 27,55 km rzeki (kod 10480), dane dla lat 1980 – 2015,
- Jeleń na Przemszy, na 12,84 km rzeki (kod 10490), dane dla lat 1981 – 2015,
- Sławków na Białej Przemszy, na 26,92 km rzeki (kod 10610), dane dla lat 1980 – 2015,
- Niwka na Białej Przemszy, na 0,76 km rzeki (kod 10630), dane dla lat 1981 – 2015,
- Niwka na Bobrku, na 1,15 km rzeki (kod 10660), dane dla lat 1981 – 2014,
- Namiarki na Brynicy, na 22,85 km rzeki (kod 10540), dane dla lat 1981 – 2015,
- Szabelnia na Brynicy, na 0,09 km rzeki (kod 10570), dane dla lat 1981 – 2015.

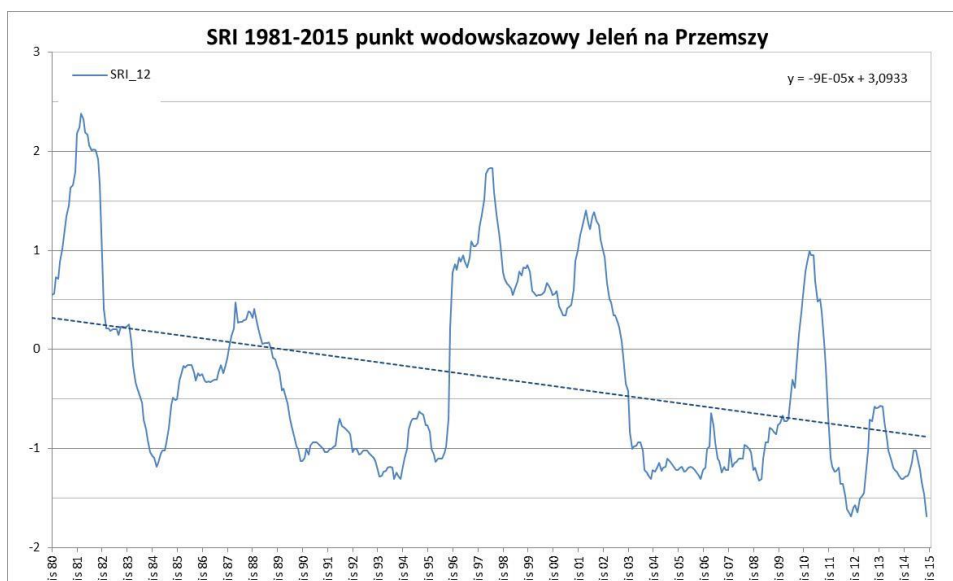
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Przebieg wskaźnika znacznie się różni w zależności od punktu pomiarowego. Na Czarnej Przemszy w punkcie pomiarowym Radocha wyznaczona dla wskaźnika SRI malejąca linia trendu jest statystycznie istotna (rys.49). W analizowanym okresie wskaźnik SRI przyjmował wartości z przedziału od ok. -2,3 do 2,3. Najwyższe wartości, powyżej 1,5 wystąpiły od czerwca 1997 do października 1998, od grudnia 2001 do sierpnia 2002 oraz od stycznia do lutego 2011 i świadczyły o wystąpieniu okresu bardzo mokrego, przy czym od lutego do lipca 1998 był to okres ekstremalnie mokry (wskaźnik SRI przyjmował wartości powyżej 2). Najniższe wartości SRI z przedziału od -2,3 do -2 odnotowano w okresie od października 2005 do lutego 2006 i świadczyły one o wystąpieniu na terenie zlewni suszy hydrologicznej.



Rys. 49 Zmienność wskaźnika SRI w punkcie wodowskazowym Radocha na Czarnej Przemszy wraz z linią trendu

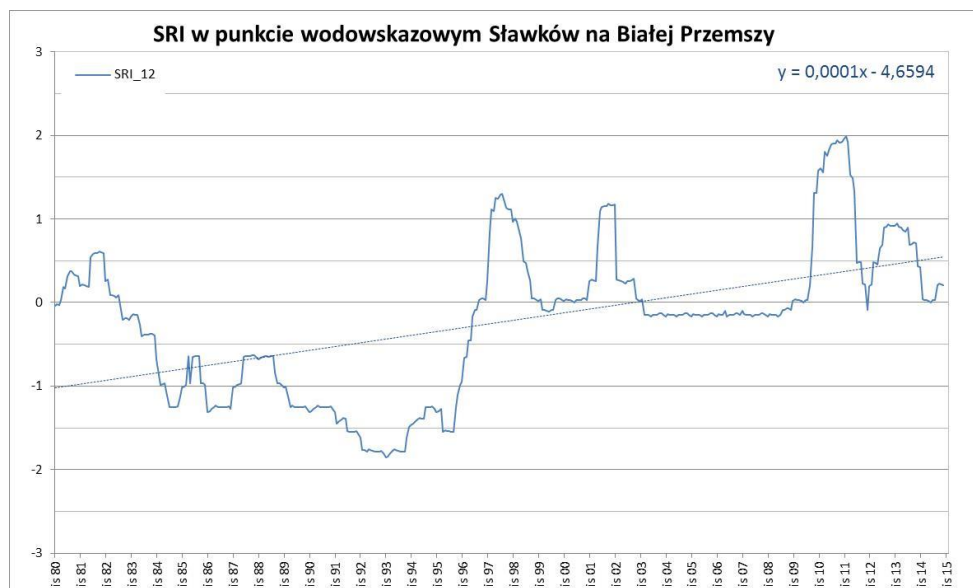
W Jeleniu na Przemszy w analizowanym okresie wskaźnik SRI przyjmował wartości z przedziału od ok. -1,7 do 2,2. Najwyższe wartości SRI, powyżej 2 wystąpiły od listopada 1981 do sierpnia 1982 (wartość maksymalną odnotowano w marcu 1982) i świadczyły o wystąpieniu okresu ekstremalnie mokrego, natomiast najniższe wartości SRI, poniżej -1,5 odnotowano w okresie od lipca 2012 do lutego 2013 (wartość minimalną odnotowano w październiku 2012) i świadczyły one o wystąpieniu na terenie zlewni suszy hydrologicznej (rys.50). Wyznaczona dla wskaźnika SRI w tym punkcie wodowskazowym malejąca linia trendu nie jest statystycznie istotna.



Rys. 50 Zmienność wskaźnika SRI w punkcie wodowskazowym Jeleń na Przemszy wraz z linią trendu

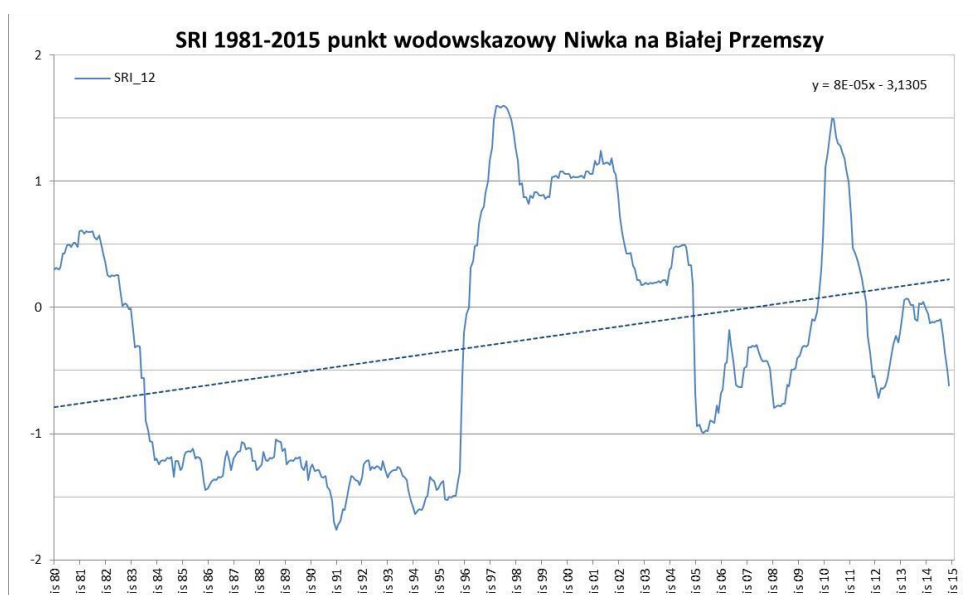
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Jeszcze inaczej zmieniała się wartość wskaźnika SRI na Białej Przemszy w Sławkowie. Najniższe wartości SRI, poniżej -1,5, wystąpiły od maja 1992 do września 1994 (z minimum wynoszącym -1,9 w listopadzie 1993) i świadczyły o wystąpieniu suszy hydrologicznej na obszarze zlewni. Najwyższe wartości SRI z przedziału od 1,5 do 2 wystąpiły od października 2010 do lutego 2012 i świadczyły o wystąpieniu okresu bardzo mokrego. Wyznaczona dla wskaźnika SRI w zlewni Białej Przemszy rosnąca linia trendu jest statystycznie istotna (rys.51).



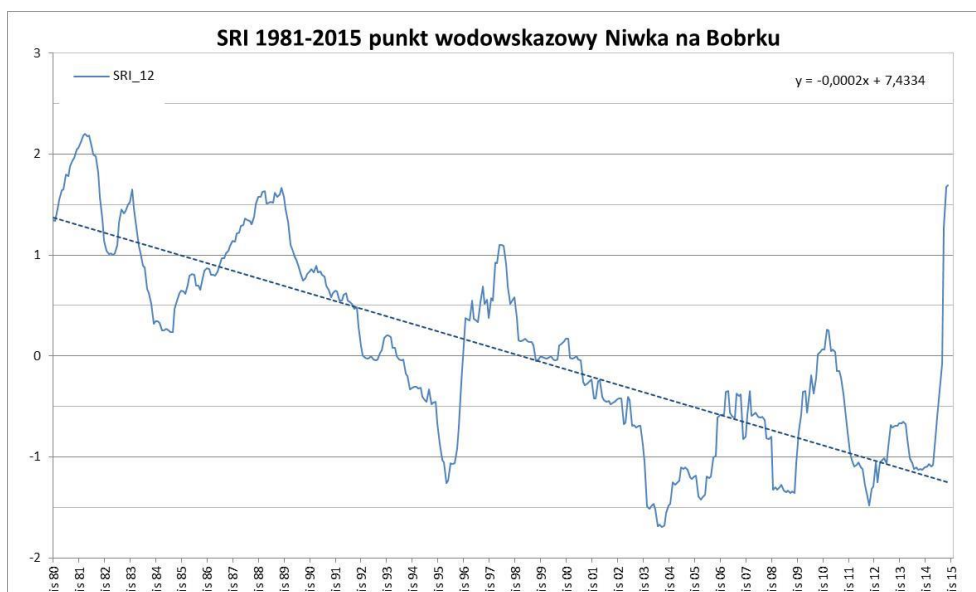
Rys. 51 Zmienność wskaźnika SRI w punkcie wodowskazowym Sławków na Białej Przemszy wraz z linią trendu

Na Białej Przemszy w Niwce w analizowanym wieloleciu stan zagrożenia suszą hydrologiczną występował przez okres 12 lat, od sierpnia 1984 do września 1996. W tym czasie wartości wskaźnika SRI dwukrotnie osiągnęły wartości poniżej -1,5. Najniższe wartości wystąpiły od września 1991 do marca 1992 (z minimum wynoszącym -1,8 w listopadzie 1991) oraz od października 1994 do maja 1995 (z minimum wynoszącym -1,6 w grudniu 1994) i świadczyły one o wystąpieniu na terenie zlewni suszy hydrologicznej. Najwyższe wartości wskaźnika SRI, większe od 1,5, wystąpiły od lutego do sierpnia 1998 i świadczyły o wystąpieniu okresu bardzo mokrego. Wyznaczona dla wskaźnika SRI w zlewni Białej Przemszy rosnąca linia trendu nie jest statystycznie istotna (rys.52).



Rys. 52 Zmienność wskaźnika SRI w punkcie wodowskazowym Niwka na Białej Przemszy wraz z linią trendu

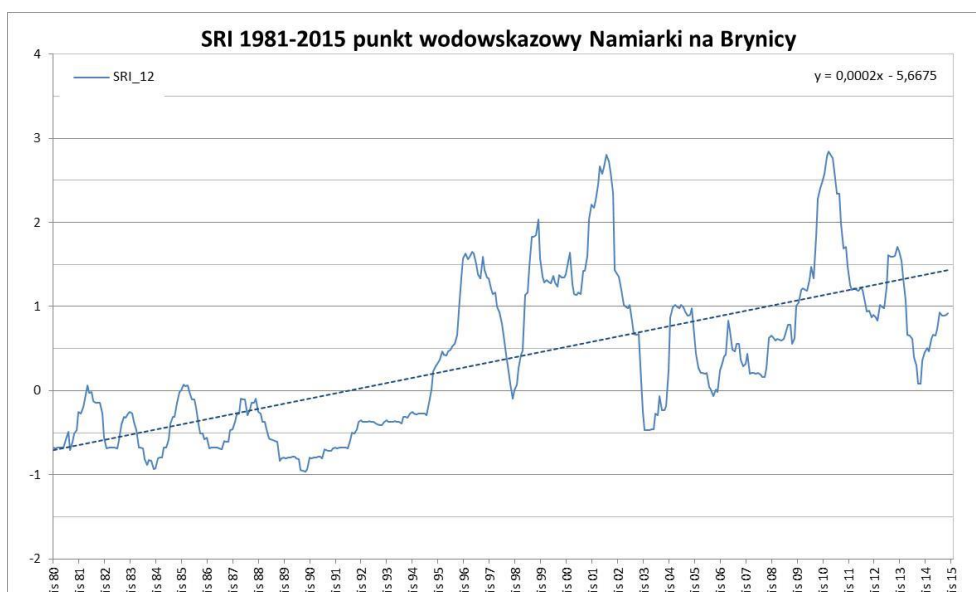
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 53 Zmienność wskaźnika SRI w punkcie wodowskazowym Niwka na Bobrku wraz z linią trendu

Na Bobrku w punkcie pomiarowym Niwka wyznaczona dla wskaźnika SRI malejąca linia trendu jest statystycznie istotna, co świadczy o systematycznym wysychaniu obszaru zlewni (rys.53). W analizowanym okresie wskaźnik SRI przyjmował wartości z przedziału od ok. -1,7 do 2,2. Najniższe wartości SRI z przedziału od -1,7 do -1,5 odnotowano w okresie od lutego do października 2004 i świadczyły one o wystąpieniu na obszarze zlewni suszy hydrologicznej. Najwyższe wartości, z przedziału od 2 do 2,2, wystąpiły od października 1981 do maja 1982 (z maksimum w lutym 1982), co świadczy o wystąpieniu w tym czasie na obszarze zlewni okresu ekstremalnie mokrego.

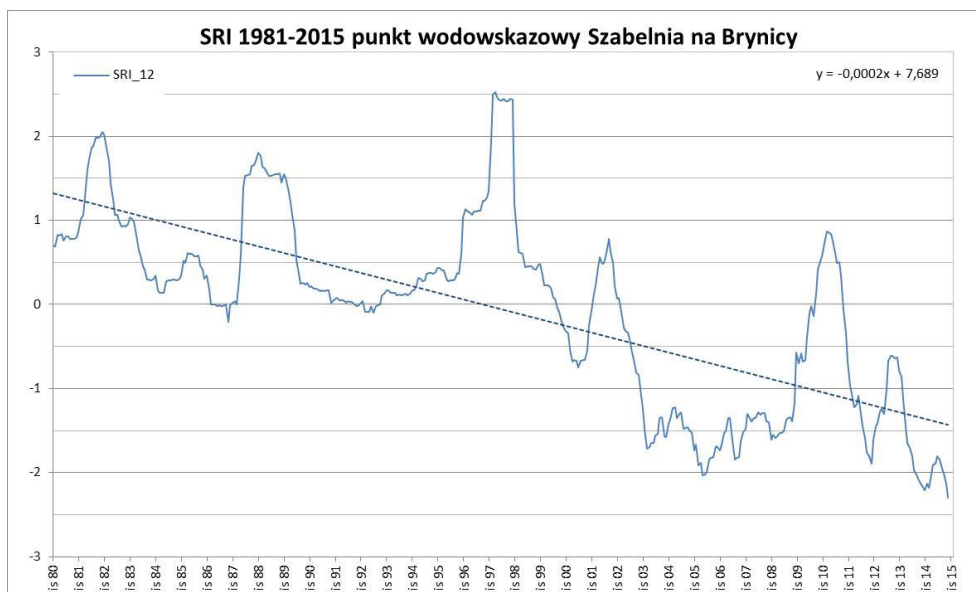
Jeszcze inaczej zmieniała się wartość wskaźnika SRI w Namiarkach na Brynicy, gdzie w analizowanym okresie czasu susza hydrologiczna nie wystąpiła ani razu. Wskaźnik SRI przyjmował na obszarze zlewni wartości z przedziału od -0,9 do 2,8. Najwyższe wartości SRI, powyżej 2 wystąpiły dwukrotnie: od października 2001 do września 2002 (wartość maksymalną wynoszącą 2,8 odnotowano w czerwcu 2002) oraz od września 2010 do lipca 2011 (wartość maksymalną wynoszącą 2,8 odnotowano w marcu 2011) i świadczyły one o wystąpieniu na terenie zlewni okresu ekstremalnie mokrego. Wyznaczona dla wskaźnika SRI w tej części zlewni Brynicy rosnąca linia trendu jest statystycznie istotna (rys.54).



Rys. 54 Zmienność wskaźnika SRI w punkcie wodowskazowym Namiarki Brynicy wraz z linią trendu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Dokładnie przeciwnie zmieniała się wartość wskaźnika SRI na Brynicy w punkcie pomiarowym Szabelnia. Wyznaczona dla niego, statystycznie istotna, linia trendu wykazuje wyraźną tendencję malejącą (rys.55). Wskaźnik SRI przybierał w analizowanym okresie czasu wartości z przedziału od -2,3 do 2,5. Najniższe wartości, poniżej -1,5 wystąpiły od marca 2014 do października 2015 (z minimum wynoszącym -2,3 w październiku 2015) i świadczyły one o wystąpieniu na terenie zlewni suszy hydrologicznej. Najwyższe wartości wskaźnika SRI, większe od 2, wystąpiły od stycznia do października 1998 (z maksimum wynoszącym 2,5 w lutym 1998) i świadczyły o wystąpieniu okresu ekstremalnie mokrego.



Rys. 55 Zmienność wskaźnika SRI w punkcie wodowskazowym Szabelnia na Brynicy wraz z linią trendu

1.4 Powodzie miejskie (nagle)

Powodzie miejskie (nagle) definiowane są jako nagłe zalanie lub/i podtopienie terenu (*skutek*) w wyniku wystąpienia silnego, krótkotrwałego opadu deszczu (*przyczyna*) o dużej wydajności (objętości, warstwy wody) na stosunkowo niedużym obszarze zlewni rzecznej lub zurbanizowanej zlewni miejskiej (bez udziału cieku wodnego).

Pod pojęciem opad o dużej wydajności należy rozumieć jest to opad (wywołujący m.in. nagłe powodzie lokalne typu Flash Flood), najczęściej burzowy, o wysokości co najmniej 20 mm, który trwa nie dłużej niż 12 godzin, a którego skutkiem są lokalne wezbrania lub powodzie, powodujące konkretne szkody w infrastrukturze środowiska i gospodarce. Listę powodzi nagłych w latach 1971 – 2012 na terenie Sosnowca (tab.3.) przygotowano na podstawie *Katalogu nagłych powodzi* opracowanego w ramach Projektu KLIMAT: *Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo*.

Tabela 2. Nagłe powodzie miejskie typu Flash Flood w Sosnowcu w latach 1970-2012.

Lp.	Data wystąpienia powodzi	Wysokość opadu [mm]	Czas trwania opadu	Skutki powodzi
1	1991.07.14	21,50	100 min.	b.d.
2	1992.07.05	48,00	50 min.	połamane drzewa, zniszczone uprawy
3	2003.07.01	52,00	563 min.	zalany teren
4	2008.07.13	10,50	120 min.	liczne zalania ulic i piwnic, paraliż komunikacyjny
5	2008.07.25	41,60	1440 min.	podtopione budynki, zalane ulice, uszkodzenia linii energetycznych, paraliż komunikacyjny aglomeracji śląskiej
6	2010.08.16	41,00	1440 min.	zalane piwnice, pola, drogi
7	2012.07.03	16,10	120 min.	zalane główne ulice, tunele pod wiaduktami

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

1.5 Powodzie od strony rzek

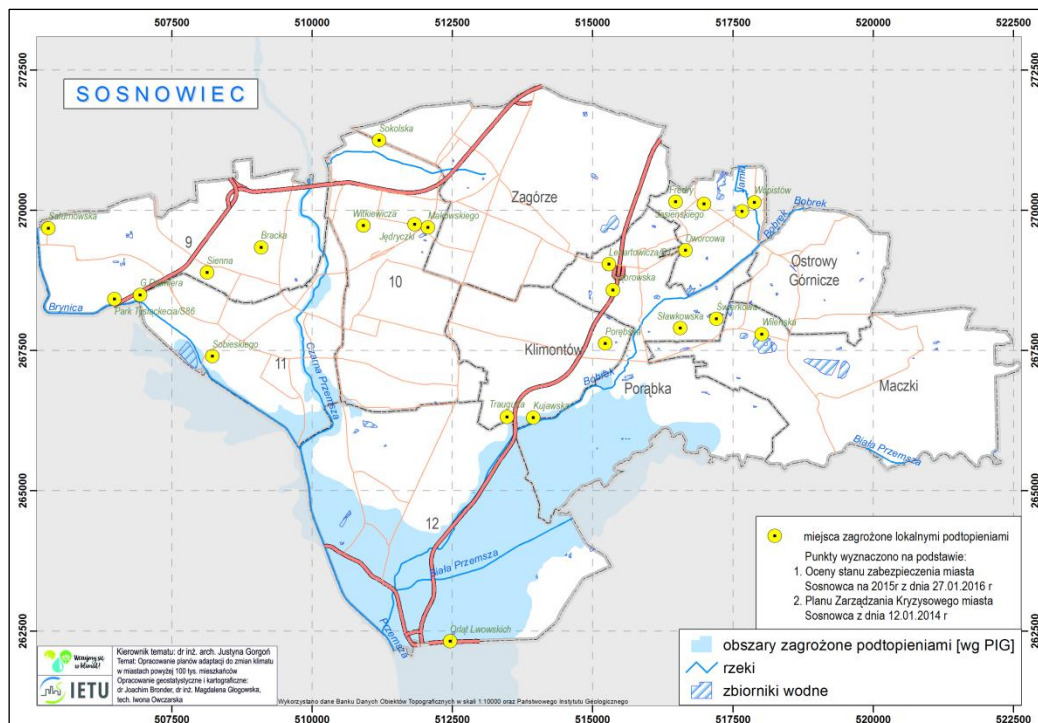
Podstawowymi aktami prawnymi regulującymi zasady postępowania w zakresie określenia zagrożenia i ryzyka powodziowego oraz przeciwdziałania ich negatywnym skutkom są Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim (tzw. Dyrektywa Powodziowa) oraz implementująca ją do prawodawstwa polskiego ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566).

Wezbrania od strony rzek, będące konsekwencją intensywnych opadów deszczu lub roztopów pokrywy śnieżnej stwarzają istotne zagrożenie powodziowe dla miast, zlokalizowanych nad ich brzegami. Wezbranie od strony rzeki definiowane jest jako czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, wywołany przez wezbranie wody w ciekach naturalnych, kanałach z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych.

Dla rzek przepływających przez teren Sosnowca: Czarna Przemsza, Biała Przemsza, Bobrek oraz Brynica określono, wg danych Państwowego Instytutu Geologicznego, możliwe zasięgi występowania podtopień, jak również na podstawie danych pozyskanych z miasta wyznaczono miejsca zagrożone lokalnymi podtopieniami (rys.56).

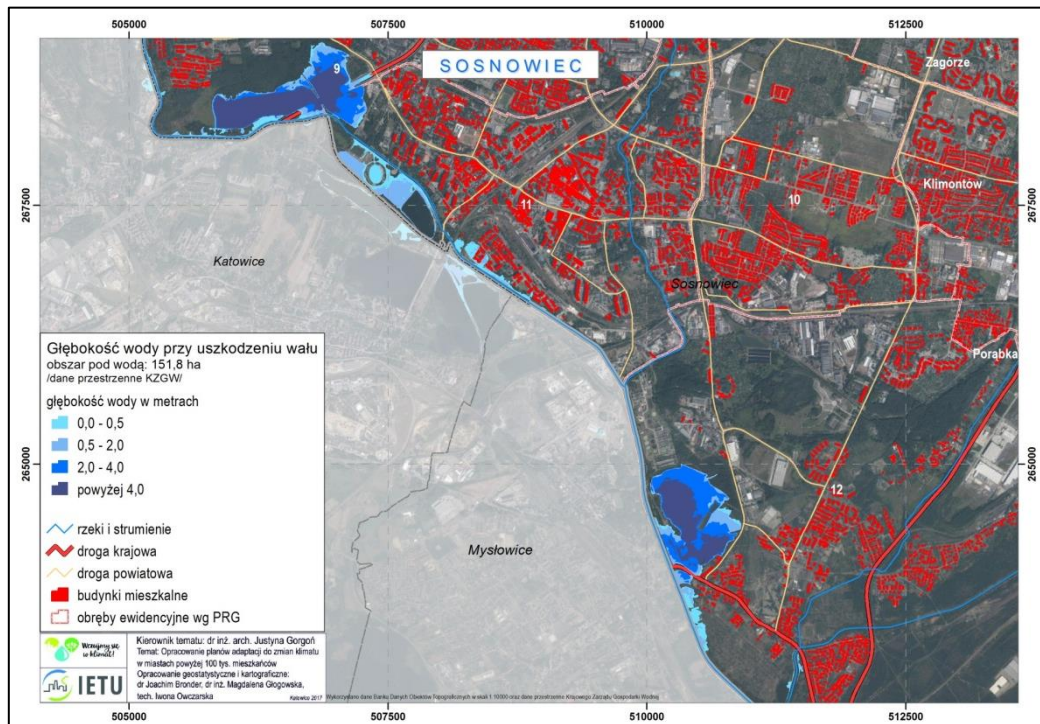
Na podstawie danych KZGW dla rzek przepływających przez teren miasta zostały wyznaczone również tereny zalewowe przy wystąpieniu powodzi o prawdopodobieństwie 1% (tzw. woda stuletnia). Tereny te wyznaczono dla wariantu zakładającego zniszczenie wałów przeciwpowodziowych. W takim wypadku pod wodą mogą znaleźć się obszary o łącznej powierzchni 151,8 ha położone wzdłuż granicy miasta w dwóch lokalizacjach (rys.57):

- wzdłuż koryta Brynicy - w okolicach Parku Tysiąclecia, drogi krajowej S86, Stadionu Ludowego oraz Osiedla Naftowa,
- wzdłuż koryta Czarnej Przemszy – w rejonie oczyszczalni ścieków Radocha II.



Rys. 56 Tereny zagrożone podtopieniami w Sosnowcu

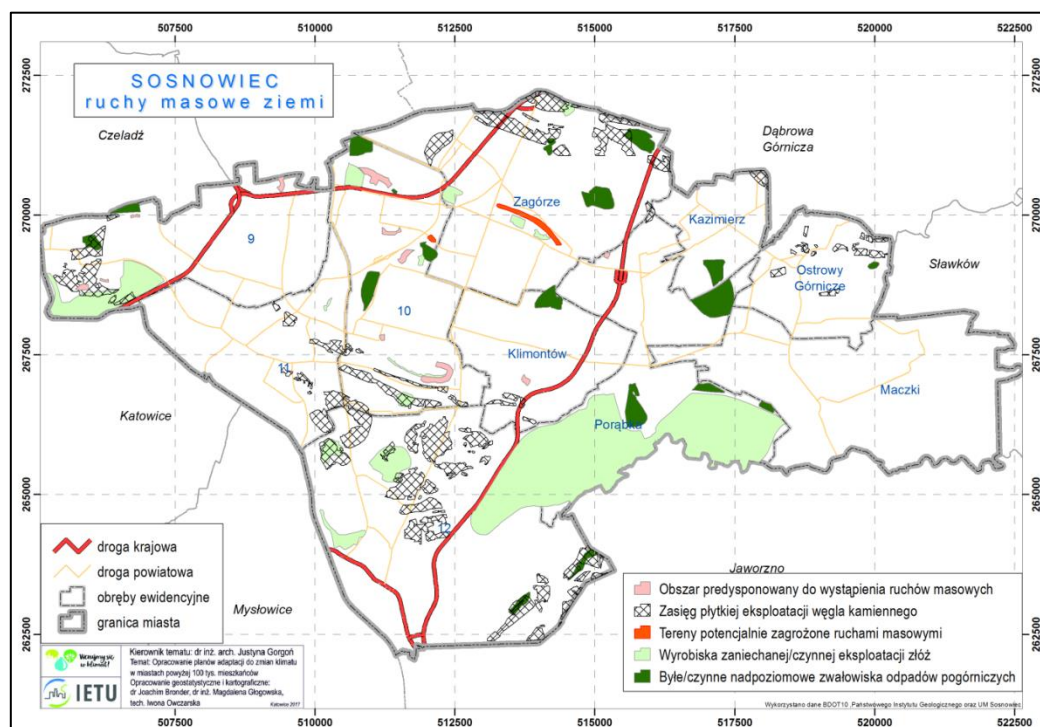
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 57 Tereny zagrożone powodzią w Sosnowcu. Głębokość wody stuletniej dla wariantu zakładającego uszkodzenie wałów przeciwpowodziowych.

1.6 Osuwiska

Zgodnie z informacjami zawartymi w opracowaniu wykonanym dla Sosnowca przez zespół Oddziału Górnośląskiego Państwowego Instytutu Geologicznego (2007) w granicach miasta stwierdzono obszary zagrożenia geodynamicznego przedstawione na rys.58 Interpretacje przedstawione w tej analizie oparto na dokumentach archiwalnych oraz obserwacjach terenowych do roku 2007.



Rys. 58 Przegląd sytuacji zagrożeń geodynamicznych na terenie Sosnowca

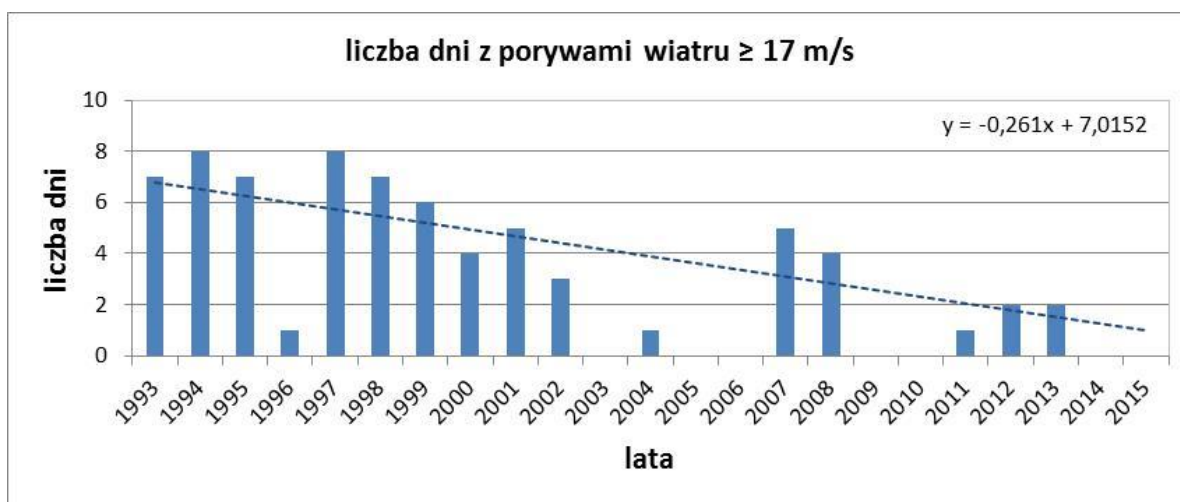
1.7 Charakterystyka warunków anemometrycznych miasta

• Silny i bardzo silny wiatr

Wiatr jest kolejnym czynnikiem mającym wpływ na większość sektorów/obszarów miasta. Występowanie silnego wiatru niesie za sobą znaczne straty w wielu dziedzinach gospodarki. Przede wszystkim są to straty w drzewostanie, budownictwie, łączności, rolnictwie i energetyce oraz utrudnienia komunikacyjne wynikające z ograniczenia przejezdności dróg. Bardzo często silny wiatr powoduje zagrożenie dla życia ludzkiego.

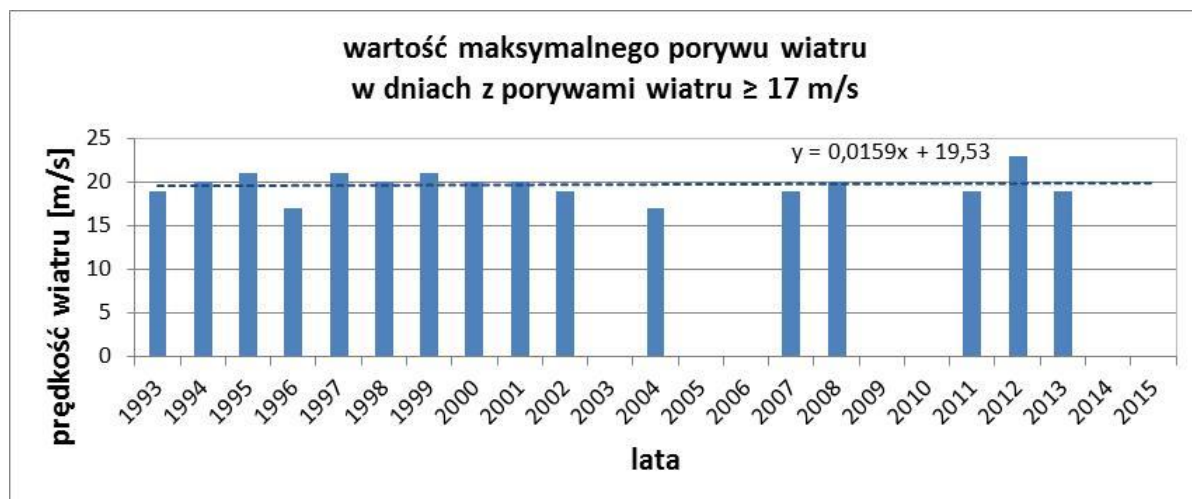
W analizie zwrócono uwagę na wystąpienie maksymalnych notowanych prędkości wiatru (porywów) oraz liczbę dni z wiatrem porywistym, czyli powyżej 17 m/s (≥ 8 stopni w skali Beauforta) Dostępne dane obejmowały lata 1993 – 2015.

W analizowanym okresie w Katowicach odnotowano w ciągu roku do 8 dni z wiatrem o prędkości powyżej 17 m/s. Taką ilość przypadków zanotowano w latach 1994 i 1997. Występowały lata w których nie zanotowano porywistego wiatru: 2003, 2005, 2006, 2009, 2010, 2014 i 2015. Występowanie liczby dni z porywami wiatru powyżej 17 m/s wykazuje istotną statystycznie tendencję malejącą (rys.59).



Rys. 59 Występowanie dni z porywami wiatru w Katowicach wraz z linią trendu

Odnotowane w Katowicach maksymalne chwilowe prędkości wiatru (porywy) osiągały prędkość do 23 m/s. Na ogół maksymalne porywy wiatru w poszczególnych latach nie przekraczały jednak prędkości 20 m/s. Wyznaczona dla tej wielkości linia trendu w analizowanym okresie nie jest statystycznie istotna (rys.60).



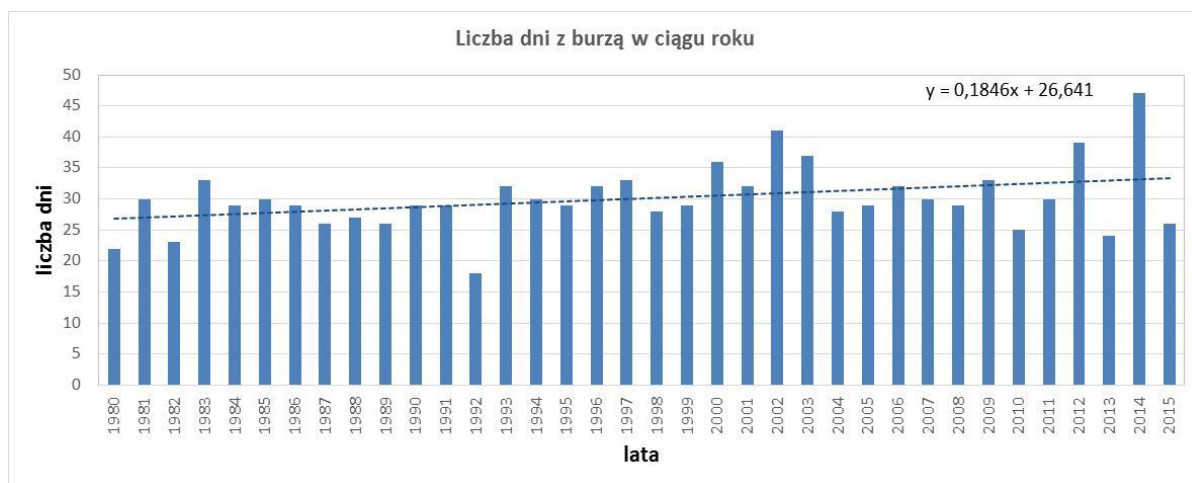
Rys. 60 Maksymalna roczna prędkość porywów wiatru w Katowicach wraz z linią trendu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Burze

Silne burze, często połączone z porywistym wiatrem i intensywnymi opadami deszczu lub gradem mogą powodować znaczne straty i zagrożenia w postaci pożarów, uszkodzonych drzew, budynków, samochodów, duże utrudnienia komunikacyjne, uszkodzenia urządzeń elektrycznych i obiektów energetycznych itp.

Średnia roczna liczba dni z burzą w Katowicach w analizowanym okresie 1980 – 2015 wynosiła 30. Najbardziej burzowy był rok 2014 – 47 dni z burzą, a najmniej przypadków wystąpienia tego zjawiska – 18 – zanotowano w 1992 roku. Burze mogą występować przez cały rok, jednak od grudnia do marca zjawisko to jest incydentalne. Burze występują przede wszystkim od maja do września z maksimum w miesiącach lipiec i sierpień. Zjawisko to, w Katowicach, w analizowanym okresie czasu wykazuje wyraźną tendencję wzrostową (rys.61).



Rys. 61 Liczba dni z burzami w Katowicach wraz z linią trendu

1.8 Charakterystyka jakości powietrza atmosferycznego

• Metodyka analizy

Podstawę przeprowadzenia analizy stężeń zanieczyszczeń powietrza na potrzeby opracowania Miejskich Planów Adaptacji (MPA) stanowiły wyniki badań jakości powietrza prowadzonych w latach 2006-2015 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ). Dane te są publicznie dostępne na stronie internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ), na Portalu Jakości Powietrza w Banku danych pomiarowych <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/archives>.

Zakres analizy stężeń zanieczyszczeń w powietrzu obejmował:

- ocenę występowania ponadnormatywnych stężeń ozonu, pyłu PM10 oraz pyłu PM2,5,
- analizę częstości występowania letnich i zimowych epizodów smogowych.

Dla celów analizy wykorzystano wyniki ze stacji pomiarowych tła miejskiego, dla których kompletność wyników w danym roku była wyższa od 75%. Jeżeli na terenie danego miasta nie było stacji pomiarowej, pomiary nie obejmowały któregoś z analizowanych zanieczyszczeń lub nie były prowadzone we wszystkich latach objętych analizą, lub wyniki pomiarów nie były kompletne dla całego okresu analizy, wówczas do określenia jakości powietrza wykorzystywano wyniki z innej reprezentatywnej stacji pomiarowej.

Zastosowane do analizy wartości kryterialne są zgodne z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. z 2012 r., poz. 1031).

Pył PM10 – analizowano:

- występowanie przekroczenia w poszczególnych latach poziomu $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ czyli dopuszczalnego stężenia średniorocznego ustanowionego ze względu na ochronę zdrowia ludzi,

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

- częstość przekraczania poziomu $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ czyli dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego ponad dopuszczalną częstość przekraczania wynoszącą 35 razy w roku kalendarzowym; jest to poziom dopuszczalny ustanowiony ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- smog zimowy analizowany jako wystąpienie wysokich epizodów stężeń, określonych poprzez stężenia powyżej 150 % dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego.

Pył PM_{2,5} – analizowano występowanie przekroczenia w poszczególnych latach poziomu $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ czyli docelowego stężenia średniorocznego ustanowionego ze względu na ochronę zdrowia ludzi.

Ozon – analizowano:

- częstość występowania przekroczenia poziomu $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jako maksymalnej średniej ośmiogodzinnej spośród średnich kroczących w ciągu doby, ponad dopuszczalną częstość przekraczania poziomu docelowego wynoszącą 25 razy w roku kalendarzowym; jest to poziom docelowy ustanowiony ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
- smog letni analizowany jako wystąpienie wysokich epizodów stężeń ozonu, powyżej wartości kryterialnej.

- **Ocena występowania ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń powietrza w Sosnowcu**

Ocenę przeprowadzono na podstawie wyników ze stacji monitoringu jakości powietrza pracujących ramach sieci Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ). Dwie z nich, zlokalizowane w Sosnowcu, przy ul. Narutowicza (dane za lata 2006-2007) oraz przy ul. Lubelskiej (dane za lata 2011-2015) i klasyfikowane jako stacje tła miejskiego w analizowanym okresie 2006 – 2015 prowadziły pomiary PM₁₀. Z uwagi na niepełne dane pomiarowe w analizowanym w dziesięcioleciu (2006-2015) oraz z uwagi na brak pomiarów stężeń ozonu i pyłu PM_{2,5} w Sosnowcu, ocena występowania ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń powietrza została uzupełniona w oparciu o dane pochodzące z trzeciej stacji monitoringu jakości powietrza pracującej ramach sieci PMŚ, zlokalizowanej w Katowicach, przy ul. Kossutha 6 i również klasyfikowanej jako stacja tła miejskiego.

Jakość powietrza ze względu na pył PM₁₀

Pyły trafiają do powietrza zarówno w wyniku procesów naturalnych jak i antropogenicznych. Pył zawieszony PM₁₀ jest mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych zawierających substancje toksyczne, rakotwórcze i mutagenne np.: wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, polichlorowane dibenzodiodoksyny/furany czy też metale ciężkie. Głównym źródłem pyłu PM₁₀ w powietrzu są procesy spalania paliw, głównie paliw stałych, prowadzone w różnej skali, we wszelkich gałęziach gospodarki, od energetyki i przemysłu począwszy, poprzez gospodarstwa domowe i usługi, a na transporcie i rolnictwie skończywszy.

Cząstki pyłu głównie w wyniku procesów respiracyjnych mogą przedostawać się do organizmów żywych, niosąc ze sobą wszystkie zawarte w nich substancje toksyczne rakotwórcze i mutagenne. W organizmie człowieka cząstki o średnicy $10 \mu\text{m}$ zatrzymują się w górnych odcinkach dróg oddechowych.

Czynniki klimatyczne mające wpływ na poziom pyłu zawieszzonego PM₁₀ w powietrzu to:

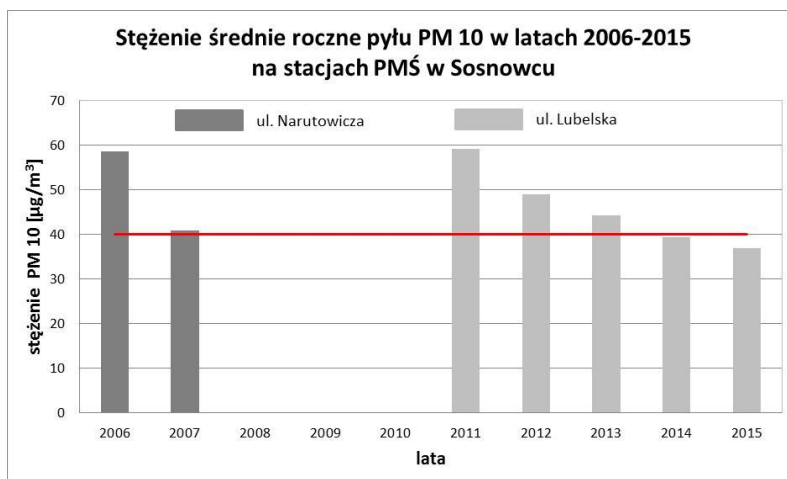
- niskie temperatury, a zwłaszcza spadek temperatury poniżej 0°C (większa emisja na skutek wzmożonego zapotrzebowania na ciepło głównie z indywidualnych systemów grzewczych),
- układy wyżowe o słabym gradiencie ciśnienia i związane z tym występowanie okresów bezwietrznych lub o małych prędkościach wiatru (brak przewietrzania terenów o gęstej zabudowie),
- dni z mgłą, wskazujące często na przyziemną inwersję temperatury, hamującą dyspersję zanieczyszczeń (najczęściej w okresie jesienno-zimowym),
- okresy następujących po sobie kilku, a nawet kilkunastu dni bez opadów (brak wymywania zanieczyszczeń z powietrza oraz zwiększona emisja wtórna).

Na rys.62 przedstawiono stężenia średnioroczne pyłu PM₁₀ w analizowanym okresie czasu na stacjach w Sosnowcu. Analiza wykazała, że sytuacja aerosanitarna w mieście jest zła, bowiem poziom dopuszczalny $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, zaznaczony na wykresie czerwoną linią, w ciągu ostatnich 10 lat nie został przekroczony jedynie 2 razy: w 2014 oraz 2015 roku kiedy to stężenia średnioroczne spadły nieznacznie poniżej poziomu dopuszczalnego i wyniosły odpowiednio $39,3$ oraz $37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

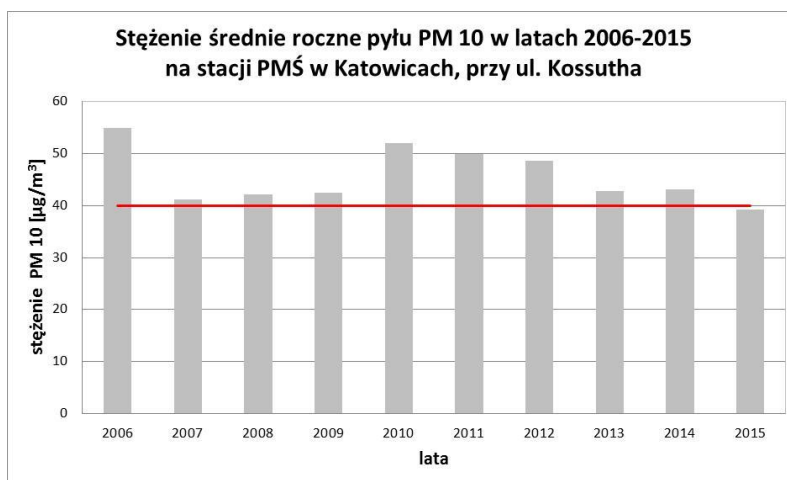
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

W 2011 roku odnotowano maksymalne średnioroczne stężenie pyłu PM10 w analizowanym okresie, które osiągnęło wtedy poziom $59,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Stan ten potwierdza analiza średnich rocznych stężeń pyłu PM10 odnotowanych w Katowicach, gdzie poziom dopuszczalny w ciągu ostatnich 10 lat nie został przekroczony jedynie raz, w 2015 roku. Stężenie średnioroczne spadło wtedy nieznacznie poniżej poziomu dopuszczalnego i wyniosło $39,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksymalne średnioroczne stężenie pyłu PM10 w analizowanym okresie w Katowicach odnotowano w 2006 roku, i wtedy osiągnęło ono poziom $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rys.63).



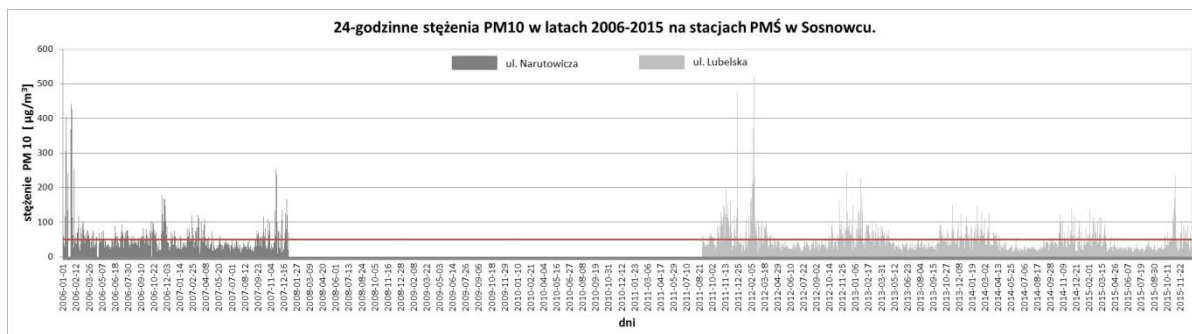
Rys. 62 Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM10 na stacjach w Sosnowcu. Czerwona linia wyznacza poziom dopuszczalny



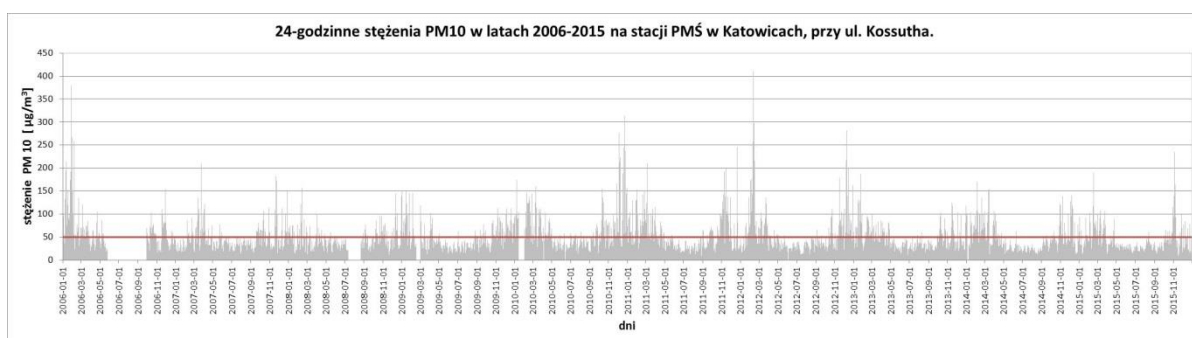
Rys. 63 Stężenie średnie roczne pyłu zawieszonego PM10 na stacji w Katowicach. Czerwona linia wyznacza poziom dopuszczalny

Następnie przeanalizowano poziomy 24-godzinnych stężeń pyłu PM10 jakie w rozpatrywanym okresie czasu odnotowano w Sosnowcu (rys.64) i w Katowicach (rys.65). Dopuszczalny poziom dla stężenia średniodobowego wynoszący $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w ciągu ostatnich 10 lat był permanentnie przekraczany. W sezonach grzewczych stężenia średniodobowe dochodzące do 100 czy $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ są codziennością, a nie brak też stężeń wyższych osiągających maksymalnie $523 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Sosnowcu oraz $411 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w Katowicach.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

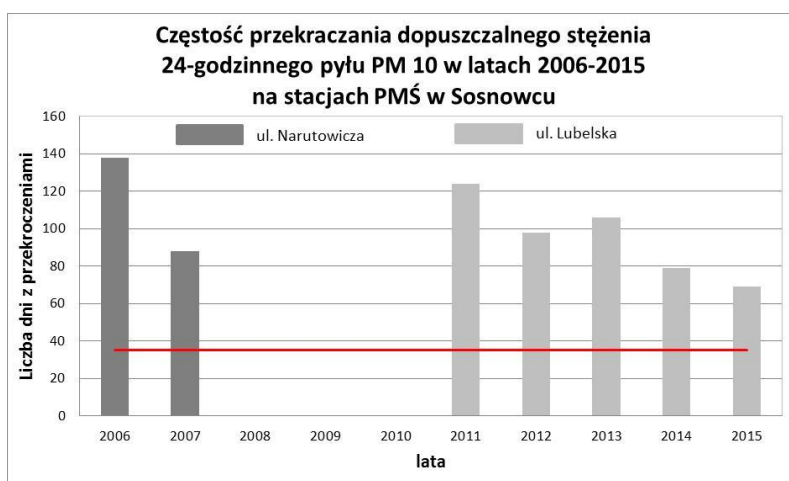


Rys. 64 Stężenie 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 na stacjach w Sosnowcu. Czerwona linia wyznacza poziom dopuszczalny



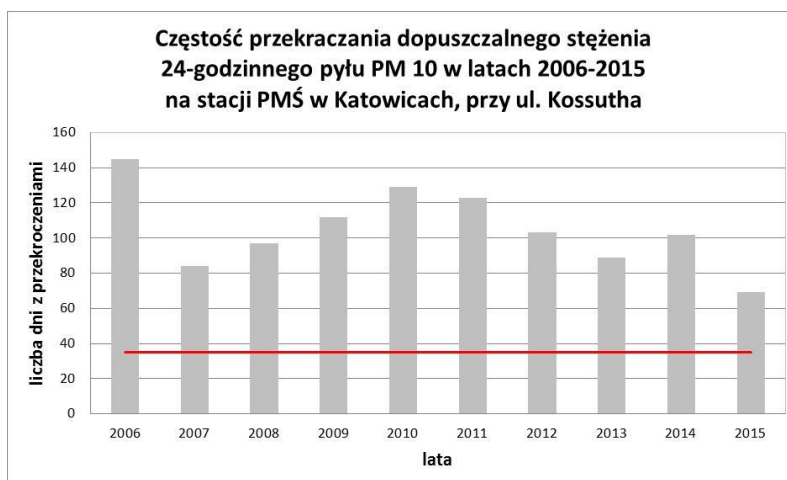
Rys. 65 Stężenie 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 na stacji w Katowicach. Czerwona linia wyznacza poziom dopuszczalny

Potwierdzeniem opisanej powyżej sytuacji jest analiza częstości przekraczania dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego PM10, czyli liczby dni w roku z przekroczoną normą tego zanieczyszczenia. Wskazuje ona, że w całym analizowanym okresie dopuszczalna wartość 35 dni w roku była przekraczana. W Sosnowcu zanotowano od 69 dni z przekroczeniami w 2015 roku do poziomu 138 dni z przekroczeniami w 2006 roku. Wartość średnia w analizowanym okresie czasu wyniosła 100 dni w roku (rys.66). W Katowicach zanotowano od 69 dni z przekroczeniami w 2015 roku do poziomu 145 dni z przekroczeniami w 2006 roku. Wartość średnia w analizowanym dziesięcioleciu wyniosła 105 dni w roku (rys.67).



Rys. 66 Częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego pyłu PM10 na stacjach w Sosnowcu. Czerwona linia wyznacza poziom dopuszczalny

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

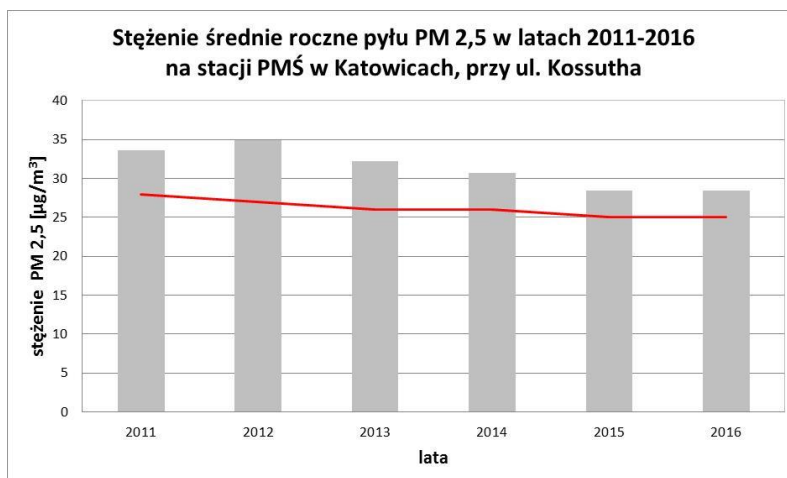


Rys. 67 Częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego pyłu PM10 na stacji w Katowicach. Czerwona linia wyznacza poziom dopuszczalny

Jakość powietrza ze względu na pył PM2,5

Pył zawieszony PM2,5, podobnie jak PM10, jest mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych, zawierających substancje toksyczne, rakotwórcze i mutagenne np.: wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, polichlorowane dibenzodioksyny/furany czy też metale ciężkie. Główne źródła pyłu PM2,5 oraz czynniki klimatyczne wpływające na poziom jego stężenia w powietrzu są takie same jak w przypadku pyłu PM10. Natomiast pył PM 2,5 dla organizmów żywych stanowi dużo większe zagrożenie niż PM10 ze względu na mniejszą średnicę cząstek i co za tym idzie większy potencjał przedostawania się do organizmów żywych, np. w organizmie człowieka pył zawieszony o średnicy cząstek nie większej niż 2,5 µm przedostaje się do płuc i stamtąd przenika do krwioobrotu, niosąc ze sobą wszystkie zawarte w swoich cząstkach substancje toksyczne rakotwórcze i mutagenne.

Wyniki pomiarów PM2,5 przeanalizowano na stacji pomiarowej w Katowicach w okresie 6 lat tj. od 2011 do 2016 roku. Dopuszczalne, średnie roczne stężenie pyłu PM2,5 było w całym tym okresie przekraczane (rys.68). Czerwona linia wyznaczająca stężenie dopuszczalne nie jest linią prostą bowiem w latach 2011 – 2014 dla średniej rocznej wartości dopuszczalnej PM 2,5 istniały, według obowiązujących przepisów, marginesy tolerancji. Najwyższą wartość stężenia odnotowano w 2012 roku i wyniosła ona 34,9 µg/m³. Od tego czasu na stacji w Katowicach obserwowany jest stały spadek wartości średniego rocznego stężenia pyłu PM 2,5.



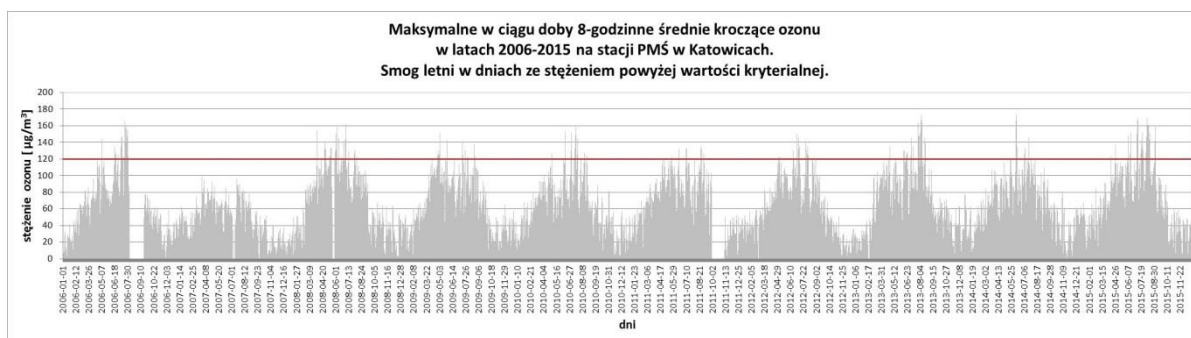
Rys. 68 Średnie roczne stężenie pyłu PM2,5 na stacji w Katowicach. Czerwona linia wyznacza poziom dopuszczalny

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Jakość powietrza ze względu na ozon

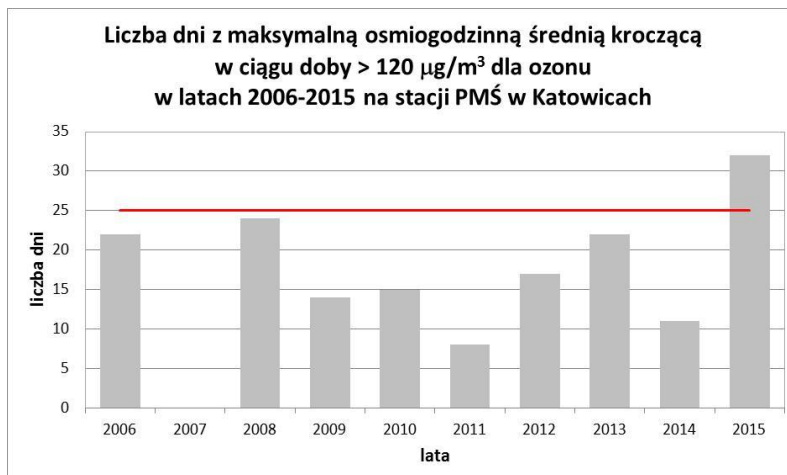
Ozon niskotroposferyczny jako zanieczyszczenie powietrza powstaje przy powierzchni ziemi na skutek przemian fotochemicznych (czyli zachodzących pod wpływem światła słonecznego), w których uczestniczą m.in. lotne związki organiczne i tlenki azotu. Maksymalne stężenia ozonu obserwowane są w okresie letnim, w trakcie słonecznych, upalnych i suchych dni. Główne czynniki klimatyczne sprzyjające powstawaniu ozonu w przyziemnej warstwie atmosfery to wysoka temperatura i nasłonecznienie.

Poziom docelowy dla ozonu ustanowiony ze względu na ochronę zdrowia ludzi wynosi $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i jest wyznaczany jako stężenie maksymalne z 8-godzinnych średnich kroczących w ciągu doby. Na wykresie (rys.69) przedstawiono przebieg maksymalnych w ciągu doby 8-godzinnych średnich kroczących ozonu na stacji w Katowicach w analizowanym dziesięcioleciu. Czerwona linia na wykresie wyznacza poziom docelowy i jak widać w okresach letnich jest on przekraczany.



Rys 69 Stężenia maksymalne z 8-godzinnych średnich kroczących w ciągu doby dla ozonu na stacji w Katowicach. Czerwona linia wyznacza poziom docelowy

Maksymalny w analizowanym dziesięcioleciu poziom osiągnięty został 9 czerwca 2014 roku i wyniósł on $174 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Liczba dni z przekroczeniami wynosi od 0 (rok 2007) do 32 (rok 2015) w roku przy wartości dopuszczalnej 25 dni w roku i w analizowanym dziesięcioleciu została ona przekroczona jedynie w 2015 roku (rys.70).



Rys. 70 Częstość przekraczania docelowego stężenia ozonu ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, liczonego jako stężenie maksymalne z 8-godzinnych średnich kroczących w ciągu doby) na stacji w Katowicach. Czerwona linia wyznacza poziom dopuszczalny

• **Analiza częstości występowania letnich i zimowych epizodów smogowych**

Smog zimowy (kwaśny)

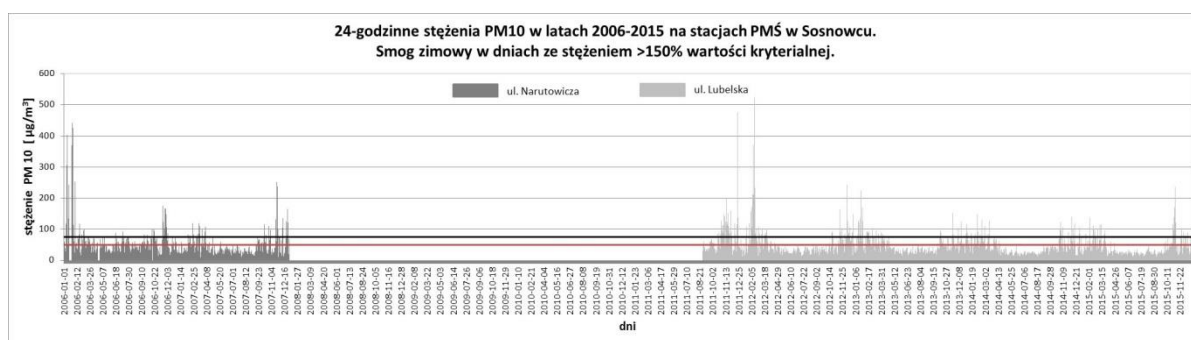
W ramach opracowania Miejskich Planów Adaptacji (MPA) do zmian klimatu przeprowadzono analizę występowania epizodów wysokich stężeń pyłu PM10 czyli smogu zimowego (kwaśnego). Jako wartość graniczną decydującą o wystąpieniu na danym terenie smogu zimowego, zgodnie z metodyką

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

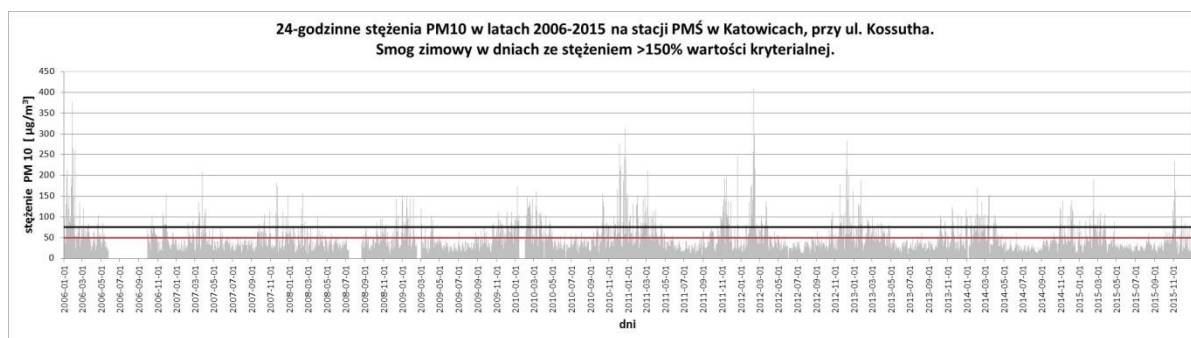
uzgodnioną w MPA przyjęto poziom 150% dobowej wartości dopuszczalnej ustanowionej dla pyłu PM10 czyli poziom $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Poziom stężeń średniodobowych notowanych na stacjach w Sosnowcu przedstawiono na rys.71, a na stacji w Katowicach – na rys.72. Zaznaczona tam czerwona linia oznacza poziom dopuszczalny, a czarna - poziom $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, świadczący o wystąpieniu stanu smogowego.

W ocenie występowania smogu zimowego ważnym miernikiem jest liczba dni z przekroczeniem poziomu 150% wartości dopuszczalnej. W analizowanym dziesięcioleciu liczba dni z przekroczeniem poziomu progowego $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wynosiła od 33 do 84 dni w roku w Sosnowcu (rys.73) oraz od 31 do 77 dni w roku w Katowicach (rys.74). Oznacza to, że w okresie grzewczym na terenie Sosnowca smog zimowy utrzymuje się co roku przez okres od 1 do ponad 2,5 miesięcy. Najwięcej dni smogowych wystąpiło w 2010 i 2012 roku.

W przypadku wystąpienia sytuacji smogowej i przekroczenia poziomu informowania dla pyłu PM10 w powietrzu ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), w celu zmniejszenia narażenia na wysokie stężenia zanieczyszczeń w powietrzu, małym dzieciom, kobietom w ciąży, osobom starszym oraz osobom z chorobami serca lub układu oddechowego, zaleca się ograniczenie przebywania poza budynkami. Dorosłym bez kłopotów ze zdrowiem zaleca się powstrzymanie się od aktywności fizycznej na otwartym powietrzu. W przypadku wystąpienia przekroczenia poziomu alarmowego dla pyłu PM10 ($300 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ze względu na bardzo wysokie stężenia zanieczyszczeń w powietrzu, zaleca się całej populacji ograniczenie przebywania poza budynkami do niezbędnego minimum. Należy podkreślić też, że wysokość poziomu informowania i alarmowego obowiązujące w Polsce są najbardziej liberalne wśród wszystkich krajów Unii Europejskiej.

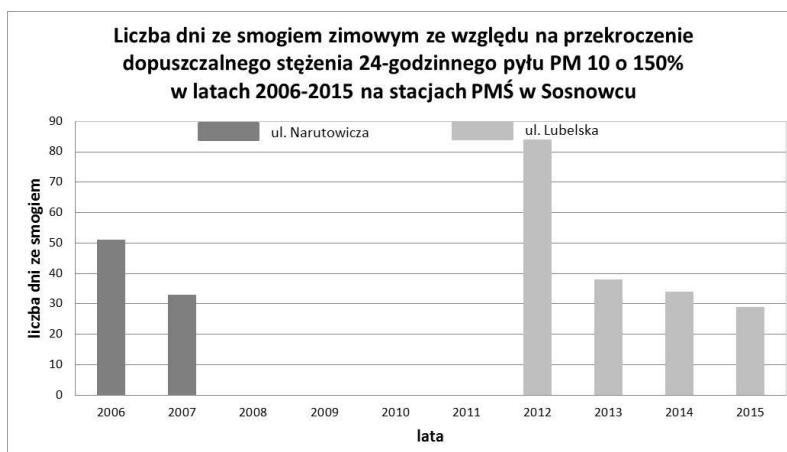


Rys. 71 Stężenie 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 na stacjach w Sosnowcu. Czerwona linia wyznacza poziom dopuszczalny a czarna przekroczenie 150% poziomu dopuszczalnego, świadczące o wystąpieniu smogu zimowego

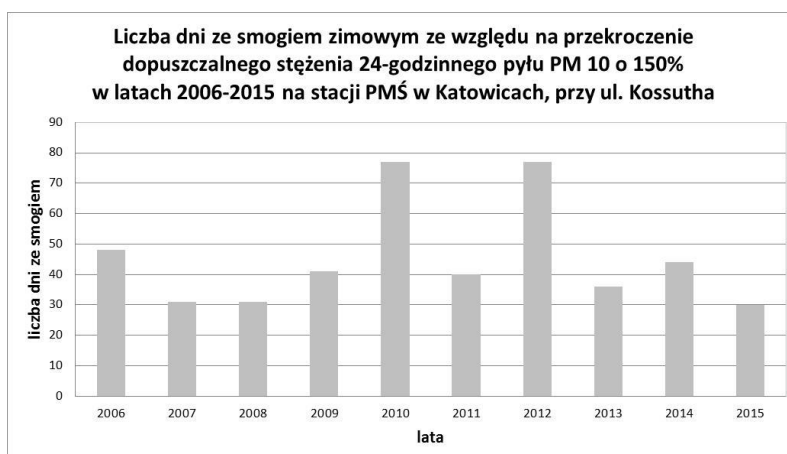


Rys. 72 Stężenie 24-godzinne pyłu zawieszonego PM10 na stacji w Katowicach. Czerwona linia wyznacza poziom dopuszczalny a czarna przekroczenie 150% poziomu dopuszczalnego, świadczące o wystąpieniu smogu zimowego

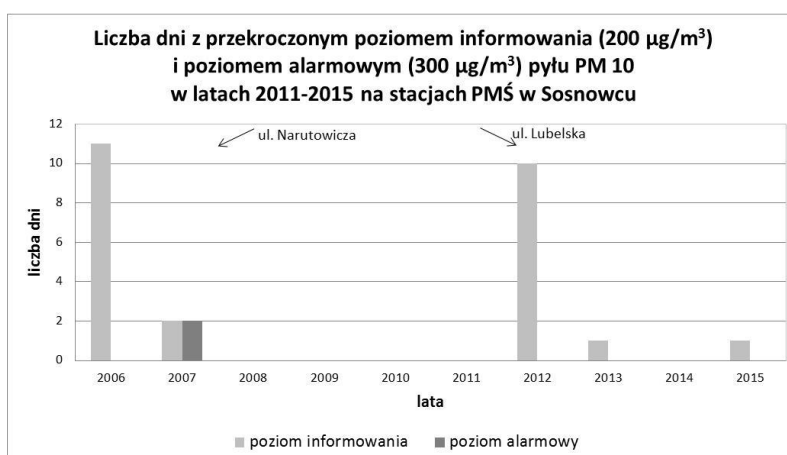
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 73 Liczba dni z epizodami wysokich stężeń dobowych pyłu PM10 (dni smogowych) na stacjach w Sosnowcu



Rys. 74 Liczba dni z epizodami wysokich stężeń dobowych pyłu PM10 (dni smogowych) na stacji w Katowicach

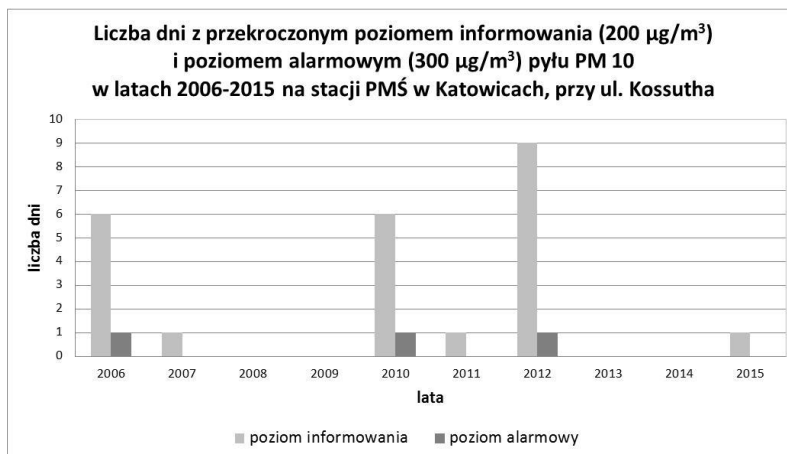


Rys. 75 Liczba dni z przekroczonym poziomem informowania i poziomem alarmowym pyłu PM10 na stacjach w Sosnowcu

Na rys.75 i rys.76 przedstawiono liczbę dni, kiedy odpowiednio na stacjach w Sosnowcu i stacji w Katowicach odnotowano przekroczenie poziomu informowania $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz poziomu alarmowego $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W Sosnowcu, w analizowanym okresie, w poszczególnych latach odnotowano od 0 do 11 dni, w których przekroczony został poziom informowania oraz od 0 do 2 dni, w których przekroczony został poziom alarmowy. Żaden z tych poziomów nie został przekroczony tylko w dwóch z analizowanych lat: w 2011 i 2014 roku. W Katowicach, w analizowanym

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

dziesięcioleciu, w poszczególnych latach odnotowano od 0 do 9 dni, w których przekroczony został poziom informowania oraz od 0 do 1 dnia, w których przekroczony został poziom alarmowy. Żaden z tych poziomów nie został przekroczony tylko w dwóch z analizowanych lat: w 2013 i 2014 roku.



Rys. 76 Liczba dni z przekroczonym poziomem informowania i poziomem alarmowym pyłu PM₁₀ na stacji w Katowicach

Smog letni (fotochemiczny)

W miastach Aglomeracji Górnośląskiej poziom docelowy dla ozonu ustanowiony ze względu na ochronę zdrowia ludzi, wynoszący $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i wyznaczany jako stężenie maksymalne z 8-godzinnych średnich kroczących w ciągu doby, nie jest permanentnie przekraczany, a odnotowywane wartości maksymalne nie przekraczają 150% poziomu docelowego czyli wartości $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rys.69). W związku z powyższym przyjęto, że dla miast regionu 8 za stany smogowe letnie uważane będą dni, w których nastąpiło przekroczenie poziomu docelowego dla ozonu.

Na wykresie (rys.69) przedstawiono przebieg maksymalnych w ciągu doby 8-godzinnych średnich kroczących ozonu na stacji w Katowicach w analizowanym dziesięcioleciu. Czerwona linia na wykresie wyznacza poziom docelowy i jak widać w okresach letnich jest on przekraczany, a dni kiedy przekroczenia te występują są dniami, w których wystąpił stan smogowy. Maksymalny w analizowanym dziesięcioleciu poziom osiągnięty został 9 czerwca 2014 roku i wyniósł on $174 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Liczba dni, w których smog letni wystąpił odpowiada liczbie dni z przekroczeniami i wynosi od 0 (rok 2007) do 32 dni w roku (rok 2015) (rys.70).

• Wnioski

Przeprowadzona analiza wykazała, że sytuacja aerosanitarna w mieście jest zła, szczególnie ze względu na występowanie ponadnormatywnych stężeń pyłu PM₁₀, bowiem przekraczane są zarówno dopuszczalne stężenia 24-godzinne, jak i stężenia średnie roczne. Czas trwania przekroczeń dopuszczalnych stężeń dobowych w skali roku jest znaczący, bo wynosi od 2 do ponad 4,5 miesięcy (średnio w analizowanym dziesięcioleciu było to od 100 (Sosnowiec) do 105 (Katowice) dni w roku). Wysokość przekroczeń jest również znacząca, stężenia osiągają poziom przekraczający poziom alarmowy czyli $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W okresie grzewczym na terenie Sosnowca smog zimowy utrzymuje się co roku przez okres od 1 do ponad 2,5 miesięcy. Co więcej na terenie Aglomeracji Górnośląskiej przekraczane są również co roku roczne poziomy dopuszczalne pyłu PM_{2,5}.

Nieco lepiej kształtuje się jakość powietrza w okresie letnim. Poziom docelowy dla ozonu ustanowiony ze względu na ochronę zdrowia ludzi nie jest permanentnie przekraczany, a odnotowywane wartości maksymalne nie przekraczają 150% poziomu docelowego. Odnotowane w analizowanym dziesięcioleciu stężenie maksymalne z 8-godzinnych średnich kroczących w ciągu doby osiągnęło poziom $174 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Liczba dni, w których wystąpiły przekroczenia poziomu docelowego, a tym samym liczba dni, w których wystąpił smog letni wyniosła do 32 dni w roku, a przekroczenie wartości 25 dni z przekroczeniami, czyli wartości dopuszczalnej wystąpiło w analizowanym dziesięcioleciu tylko raz.

2. Scenariusze klimatyczne

2.1 Przyjęte założenia i zasady opracowania scenariuszy klimatycznych

Opracowanie scenariuszy klimatycznych dla projektu MPA obejmowało przeprowadzenie zarówno analiz dla klimatu przyszłego (prognozowanego), jak i dla klimatu bieżącego (stanowiącego informacje wyjściowe umożliwiające określenie tendencji i wielkości prognozowanych zmian).

Analizy warunków klimatu przyszłego obejmowały dwa horyzonty czasowe:

- Horyzont 2030 (obliczony jako średnia z 10 lat 2026-2035),
- Horyzont 2050 (obliczony jako średnia z 10 lat 2046-2055).

Dla warunków klimatu bieżącego przeprowadzono obliczenia dla horyzontu 2010 (obliczonego jako średnia z 10 lat 2006-2015).

Wszystkie obliczenia wykonano z wykorzystaniem wyników modelowania oraz danych obserwacyjnych (wyników dla obserwacji historycznych). Dane obserwacyjne pozwoliły oszacować systematyczną różnicę pomiędzy wartością obserwowaną (2006-2015) i uzyskaną na podstawie wyników modelowania, zaś dane z modelowania pozwoliły ocenić trend prognozowanych zmian w długim horyzoncie czasowym (2006-2055).

Jako dane referencyjne dla klimatu bieżącego wykorzystane zostały obserwacje IMGW-PIB.

Warunki przyszłego klimatu odtworzono w oparciu o wyniki symulacji klimatycznych obliczonych w ramach projektu Euro-CORDEX¹, przy zastosowaniu najnowszych dostępnych projekcji klimatycznych wg. 5 Raportu Oceny Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu² (AR5 IPCC) z roku 2013. Wykorzystano wyniki dostępnych realizacji symulacji regionalnych modeli klimatu (RCM – ang. *Regional Climate Model*) dla obszaru obejmującego całą Europę na siatce regularnej w rozdzielczości 0,11° (ok. 12,5 km). Ze względu na konieczność zachowania jednorodności pola obliczeń dla całej Polski, w analizie uwzględniono wyniki wszystkich modeli dostępnych w repozytorium EuroCORDEX, dla których nie stwierdzono istnienia tzw. błędów grubych (przesunięcia serii modelowanej w cyklu rocznym). W analizach wykorzystano również symulacje pochodzące z globalnego modelu klimatu (GCM – ang. *Global Climate Model*) jako warunki brzegowe dla modeli RCM. Należy podkreślić, że wyniki modeli globalnych (GCM) nie są elementem repozytorium EuroCORDEX, stąd w projekcie wykorzystano gotowe wyniki z tego typu modeli, które nie podlegały żadnym korektom.

Celem uchwycenia niepewności wyników modelowania, wynikającego z różnych możliwych ścieżek rozwoju gospodarczego i związanego z nim tempa wzrostu zawartości gazów cieplarnianych w atmosferze, analizy przeprowadzono dla dwóch scenariuszy³ opisanych akronimami RCP4.5⁴ oraz RCP8.5⁵ (RCP – ang. *Representative Concentration Pathway*). Umiarkowany scenariusz RCP4.5 zakłada dalszy wzrost stężeń CO₂, odpowiednio do 540 ppm w roku 2100 oraz osiągnięcie wymuszenia radiacyjnego na poziomie 4,5 W/m², zaś scenariusz ekstrapolacyjny RCP8.5 odpowiada wzrostowi stężeń CO₂ do 940 ppm w roku 2100 i ciągły wzrost wymuszenia radiacyjnego do poziomu 8,5 W/m².

Przedstawione w projekcie wyniki scenariuszy klimatycznych uzyskano w drodze downscalingu dynamicznego. Dla wyników EuroCORDEX przeprowadzono postprocessing (downscaling) statystyczny z wykorzystaniem narzędzi dostępnych w środowisku R (statystycznej metody dopasowania produktów modelu⁶).

¹ <http://www.euro---cordex.net>

² <https://www.ipcc.ch/report/ar5>

³ http://sedac.ipcc-data.org/ddc/ar5_scenario_process/RCPs.html

⁴ Allison M. et al (2011): RCP4.5: a pathway for stabilization of radiative forcing by 2100. *Climatic Change* (2011) 109:77–94

⁵ Keywan R. et al. (2011): RCP 8.5 - A scenario of comparatively high greenhouse gas emissions. *Climatic Change* (2011) 109:33–57

⁶ <ftp://ftp.gr.vim.org/mirrors/CRAN/web/packages/qmap/qmap.pdf>

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Podstawowe parametry meteorologiczne EuroCORDEX (dostępne zarówno dla klimatu bieżącego jak i przyszłego) pozwalające na określenie ekspozycji i wrażliwości na zmiany klimatu obejmowały:

- temperaturę średniodobową [$^{\circ}\text{C}$],
- temperaturę maksymalną dobową [$^{\circ}\text{C}$],
- temperaturę minimalną dobową [$^{\circ}\text{C}$],
- wysokość opadu w ciągu doby (suma) [mm/doba].

Metodyka przygotowania wyników scenariuszy polegała na wykonaniu szeregu obliczeń i zestawień. Ogólne zasady przygotowania danych obejmowały:

1. Stworzenie wektorów obserwacji średniodobowych w okresie 2006-2015 dla klimatu bieżącego - wykonanie obliczeń dla każdego parametru metrologicznego EuroCORDEX i stacji metrologicznej wybranej dla miasta (dane z IMGW-PIB).
2. Stworzenie wektorów wartości średniodobowych 2006-2055 dla klimatu przyszłego - wykonanie obliczeń dla każdego uwzględnionego w analizach modelu Euro-Cordex, każdego scenariusza (RCP4.5 i RCP8.5), każdego parametru metrologicznego EuroCORDEX i miasta (oczek siatki obliczeniowej EuroCORDEX, odpowiadającej położeniu geograficznemu miasta).
3. Wykonanie korekty statystycznej (statystyczny downscaling) z wykorzystaniem pakietu statystycznego R mającej na celu redukcję systematycznego błędu - wykonanie obliczeń dla każdego modelu Euro-Cordex, każdego scenariusza (RCP4.5 i RCP8.5), każdego parametru metrologicznego EuroCORDEX i miasta (oczek siatki obliczeniowej EuroCORDEX, odpowiadającej położeniu geograficznemu miasta).
4. Wykonanie oceny zgodności wyników skorygowanych z obserwacjami na podstawie danych IMGW-PIB - wykonanie obliczeń dla każdego modelu Euro-Cordex, każdego scenariusza (RCP4.5 i RCP8.5), każdego parametru metrologicznego EuroCORDEX i miasta (oczek siatki obliczeniowej EuroCORDEX, odpowiadającej położeniu geograficznemu miasta).
5. Wykonanie analizy wiązki uzyskanych wyników w oparciu o wartości skorygowane - analiza dla dla każdego scenariusza (RCP4.5 i RCP8.5), każdego parametru metrologicznego EuroCORDEX i miasta (oczek siatki obliczeniowej EuroCORDEX, odpowiadającej położeniu geograficznemu miasta).
6. Obliczenie zestawu wskaźników klimatycznych - wykonanie obliczeń dla każdego modelu Euro-Cordex, każdego scenariusza (RCP4.5 i RCP8.5) i miasta (oczek siatki obliczeniowej EuroCORDEX, odpowiadającej położeniu geograficznemu miasta):
 - a. na podstawie skorygowanych wyników projekcji klimatycznych dla 3 horyzontów czasowych dla 2010 (jako średnia z okresu 2006-2015), dla 2030 (jako średnia z okresu 2026-2035) i dla 2050 (jako średnia z okresu 2046-2055),
 - b. na podstawie obserwacji (dane IMGW-PIB) jako średnia z 10-lecia 2006-2015.
7. Obliczenie średnich wartości wskaźników klimatycznych (wyniki uśrednione dla wiązki modeli EuroCORDEX dla każdego z horyzontów czasowych) - wykonanie obliczeń dla każdego scenariusza (RCP4.5 i RCP8.5) i miasta.

Należy podkreślić, że wybór okresów 10-letnich podyktowany był dostępem danych w EuroCORDEX dla analizowanych scenariuszy (obecnie dostępne dane są dla okresu od 2006 do 2100). Z tego powodu oraz by zachować jednolite podejście do analiz, dla klimatu bieżącego wybrano jedyny wspólny okres dostępny do „kalibracji” modeli obejmujący lata 2006-2015.

Na podstawie wyników parametrów podstawowych, celem wykonania oceny narażenia na zmiany klimatu na obszarze miasta, dla obu scenariuszy (RCP4.5 i RCP 8.5) oraz dwóch horyzontów czasowych (2030 i 2050) i dla klimatu bieżącego (2015), obliczono wybrane termiczne i opadowe wskaźniki klimatyczne (tabela 3).

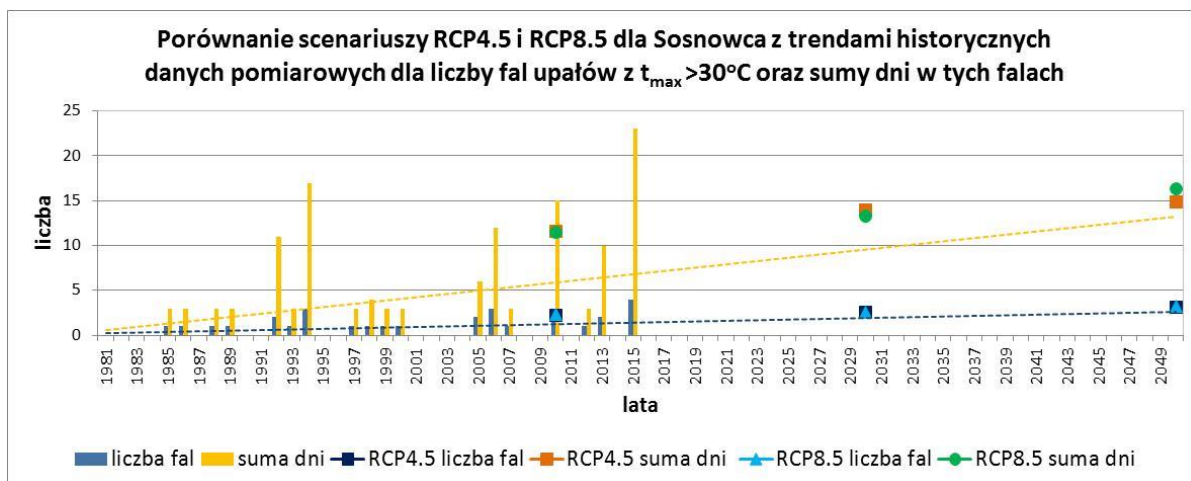
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 3. Wskaźniki klimatyczne dla scenariuszy klimatycznych

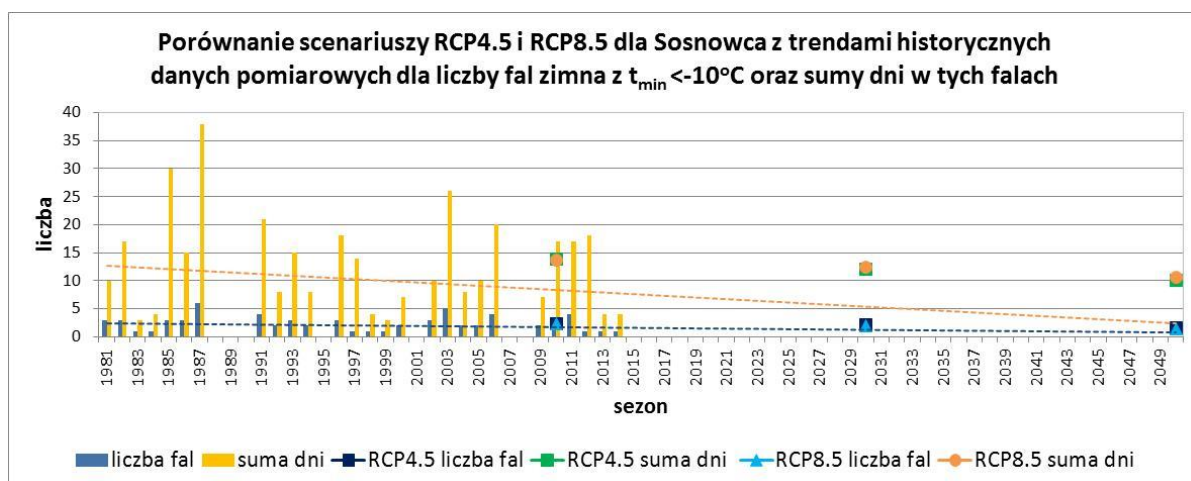
Zagrożenie	Wskaźnik
Wskaźniki termiczne	
Upały	Percentyl 98% temperatury maksymalnej dobowej w roku
	Liczba dni z temperaturą maksymalną > 30°C w roku
	Liczba okresów o długości przynajmniej 3 dni (i czas trwania) z temperaturą maksymalną > 30°C w roku
	Liczba dni z temperaturą maksymalną > 25°C w roku
	Liczba okresów o długości przynajmniej 5 dni (i czas trwania) z temperaturą maksymalną > 25°C w roku
	Liczba dni z temperaturą minimalną > 20°C w roku
Chłody	Percentyl 2% temperatury minimalnej dobowej w roku
	Liczba dni z temperaturą maksymalną < 0°C w roku
	Liczba dni z temperaturą minimalną < -10°C w roku
	Liczba okresów o długości przynajmniej 3 dni (i czas trwania) z temperaturą minimalną < -10°C w roku
Przymrozki	Liczba dni z temperaturą minimalną < 0°C w roku
	Liczba okresów o długości przynajmniej 5 dni (i czas trwania) z temperaturą minimalną < 0°C w roku
	Liczba dni z przejściem temperatury przez 0°C w roku
Średnie warunki termiczne	Stopniodni dla temperatury średniodobowej < 17°C w roku
	Stopniodni dla temperatury średniodobowej > 27°C w roku
	Liczba dni z temperaturą średniodobową > 10°C w roku
	Wartość temperatury średniorocznej
	Wartości temperatury średniomiesięcznej
Wskaźniki opadowe	
Susze	Najdłuższy okres bez opadu (opad < 1mm/d) w roku
	Liczba okresów bez opadu dłuższych od 5 dni w roku
Dni z opadem	Suma roczna opadu
	Liczba dni z opadem ≤ 1mm/d w roku
	Liczba okresów z opadem ≥ 1mm/d dłuższych od 5 dni w roku
Opad ekstremalny	Liczba dni z opadem ≥ 10 mm/d w roku
	Liczba dni z opadem ≥ 20 mm/d w roku
Średnie warunki opadowe	Miesięczna suma opadu
	Maksymalny opad dobowy w miesiącu
Wskaźniki łączone	
Wskaźniki termiczno-opadowe	Liczba dni z opadem przy temp. -5°C do 2,5°C

Na poniższych wykresach (rys.77 - 80) przedstawiono porównanie wyników uzyskanych ze scenariuszy RCP4.5 i RCP8.5 dla Sosnowca z trendami wyznaczonymi na podstawie historycznych danych pomiarowych dla stacji synoptycznej w Katowicach dla kilku przykładowych wskaźników klimatycznych. Analiza wykresów wskazuje na zbieżność przewidywanych różnymi metodami analitycznymi zmian kluczowych wskaźników klimatycznych.

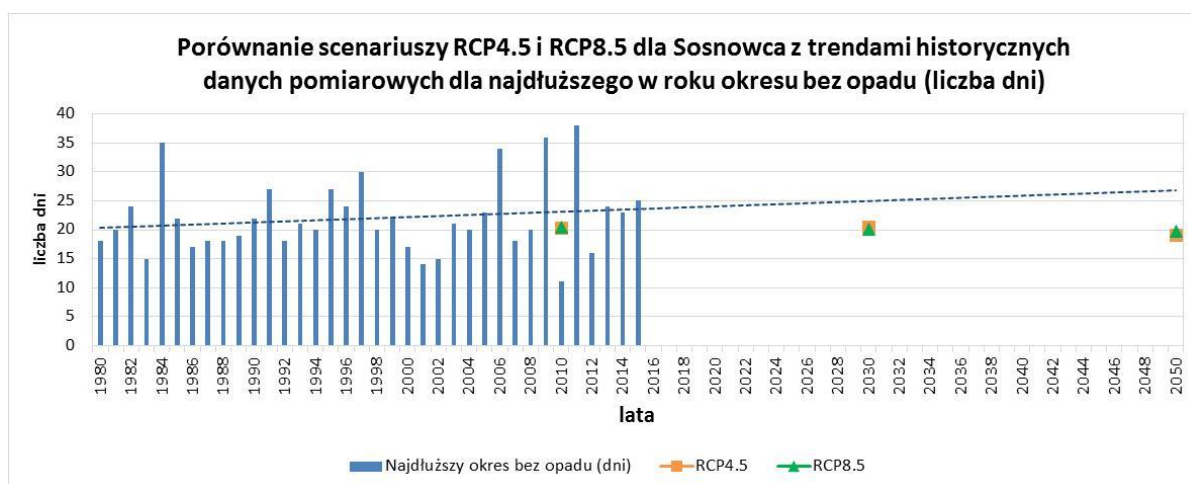
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 70 Porównanie wyników uzyskanych ze scenariuszy RCP4.5 i RCP8.5 z trendami wyznaczonymi na podstawie historycznych danych pomiarowych dla liczby fal upałów oraz sumy dni w tych falach

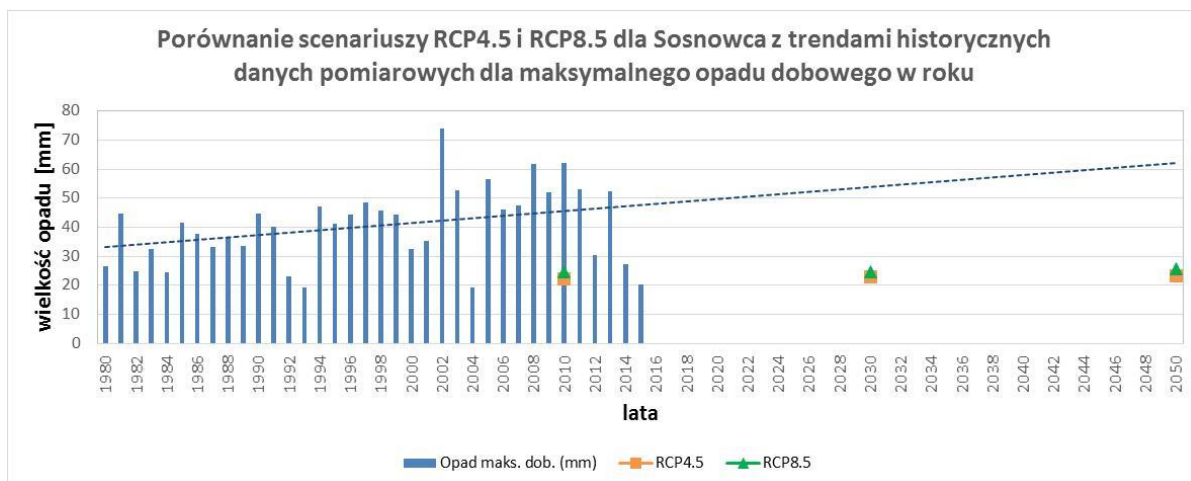


Rys. 71 Porównanie wyników uzyskanych ze scenariuszy RCP4.5 i RCP8.5 z trendami wyznaczonymi na podstawie historycznych danych pomiarowych dla liczby fal zimna oraz sumy dni w tych falach



Rys. 72 Porównanie wyników uzyskanych ze scenariuszy RCP4.5 i RCP8.5 z trendami wyznaczonymi na podstawie historycznych danych pomiarowych dla najdłuższego w roku okresu bez opadu

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW



Rys. 73 Porównanie wyników uzyskanych ze scenariuszy RCP4.5 i RCP8.5 z trendami wyznaczonymi na podstawie historycznych danych pomiarowych dla maksymalnego opadu dobowego w roku

2.2 Omówienie wyników uzyskanych dla miasta

Predycja zmian parametrów charakteryzujących poszczególne zjawiska klimatyczne dla przyjętych scenariuszy emisji gazów cieplarnianych pozwoliła na tym etapie wskazać generalne trendy tych zmian.

Scenariusze klimatyczne dla Sosnowca opracowane zostały w ramach projektu, w postaci zmienności wartości wybranych parametrów meteorologicznych.

Poniżej w tabeli 4. Przedstawiono skalę oceny prawdopodobieństwa wystąpienia zjawisk meteorologicznych. Przyjęta w dokumencie wielkość prawdopodobieństwa bazuje na częstotliwości występowania czynników klimatycznych oraz trendach ich zmian, a także ocenie istotności tych zmian przy użyciu testu istotności Mann'a Kendalla. Zakres danych historycznych przyjętych w opracowaniu obejmuje lata 1981-2015. Dla uzupełnienia w tabeli przedstawiono wyniki oceny prawdopodobieństwa wg scenariuszy RCP4.5. i RCP8.5.

Tabela 4. Skala prawdopodobieństwa opracowana według analizy trendów zmian parametrów klimatycznych

Trend	Skala i kierunek zmian		Prawdopodobieństwo
rosnący, wzmocniony wzrostem częstotliwości występowania zjawiska	↗	5	b. duże
rosnący dla zjawisk opisywanych jednym parametrem	↗	4	duże
duża zmienność wartości parametru opisującego zjawisko	↕	3	średnie
stały, malejący	↘	2	okazjonalne
silnie malejący	↘	1	małe

Przyjęte w oparciu o porównanie analizy trendów i scenariuszy klimatycznych wartości prawdopodobieństwa zmian parametrów reprezentujących czynniki klimatyczne są prezentowane w tabeli 5. Porównując poniższe dane historyczne z 35-lecia oraz scenariusze klimatyczne można zauważyć, że predycja kierunków zmian klimatycznych jest podobna.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 5. Analiza prawdopodobieństwa trendów zmian czynników klimatycznych i zjawisk pochodnych dla Sosnowca na lata 2030-2050

Czynniki klimatyczne i zjawiska pochodne analizy	Temperatura maksymalna	Temperatura minimalna	Stopniodni <17°C	Stopniodni >27°C	Fale upałów	Fale zimna	Temperatura przejściowa	Międzydobowa zmiana temperatury	Liczba dni z T _{sr} - 5 do 2,5°C i opadem	MWC
	Prawdopodobieństwo - trendy danych historycznych 1981-2015 na podstawie testu istotności Mann'a Kendalla	↗ 5	↕ 3	↕ 3	↗ 5	↗ 4	↕ 3	↘ 2	↗ 4	↕ 3
Scenariusze RCP4.5	↗	↘			↗	↘	↘		↘	
Scenariusze RCP8.5	↗	↗			↗	↘	↘		↘	
Wartość prawdopodobieństwa przyjęta w analizie ryzyka	5	3	3	5	4	3	2	4	3	4

cd. Tabela 5

Czynniki klimatyczne i zjawiska pochodne analizy	Deszcze nawalne	Ekstremalne opady śniegu	Długotrwałe okresy bezopadowe	Okresy bezopadowe z wysoką temperaturą	Okresy niżówkowe	Niedobory wody	Powódź od strony rzek	Powodzie nagłe/powodzie miejskie	Osuwiska	Stężenie zanieczyszczeń powietrza	Smog	Silny i bardzo silny wiatr	Burze (w tym burze z gradem)
	Prawdopodobieństwo - trendy danych historycznych 1981-2015 na podstawie testu istotności Mann'a Kendalla	↗ 5	↘ 2	↕ 3	↗ 4	↕ 3	↕ 3	↘ 2	↗ 4		↗ 5	↗ 5	↕ 3
Scenariusze RCP4.5	↗		↘										
Scenariusze RCP8.5	↗		↘										
Wartość prawdopodobieństwa przyjęta w analizie ryzyka	5	2	3	4	3	3	2	4		5	5	3	5

3. Podsumowanie

Wykonana analiza parametrów meteorologicznych oraz aerosanitarnych ukierunkowana była na potrzeby oceny wrażliwości miasta na te stresory. Celem jej było zwrócenie uwagi na główne zagrożenia występujące w mieście, a wynikające ze zmian klimatu. Z przeprowadzonych analiz wynika, iż główne zagrożenie w Sosnowcu powodują:

- dni upalne i fale upałów,
- występowanie miejskiej wyspy ciepła,
- występowanie krótkich lecz intensywnych opadów, które mogą powodować lokalne podtopienia ulic i budynków,
- długotrwałe okresy bezopadowe, a w szczególności okresy bezopadowe połączone z wysoką temperaturą,
- rosnąca ilość dni burzowych,
- zła sytuacja aerosanitarna w mieście, szczególnie w kontekście zanieczyszczenia powietrza pyłami oraz występowania smogu zimowego,

Do pozytywnych zidentyfikowanych zjawisk występujących na terenie miasta należy zaliczyć:

- coraz rzadsze występowanie fal zimna i dni mroźnych,
- sporadyczne i ograniczone przestrzennie występowanie powodzi rzecznych.



*Wczujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

Plan adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030

Załącznik nr 3

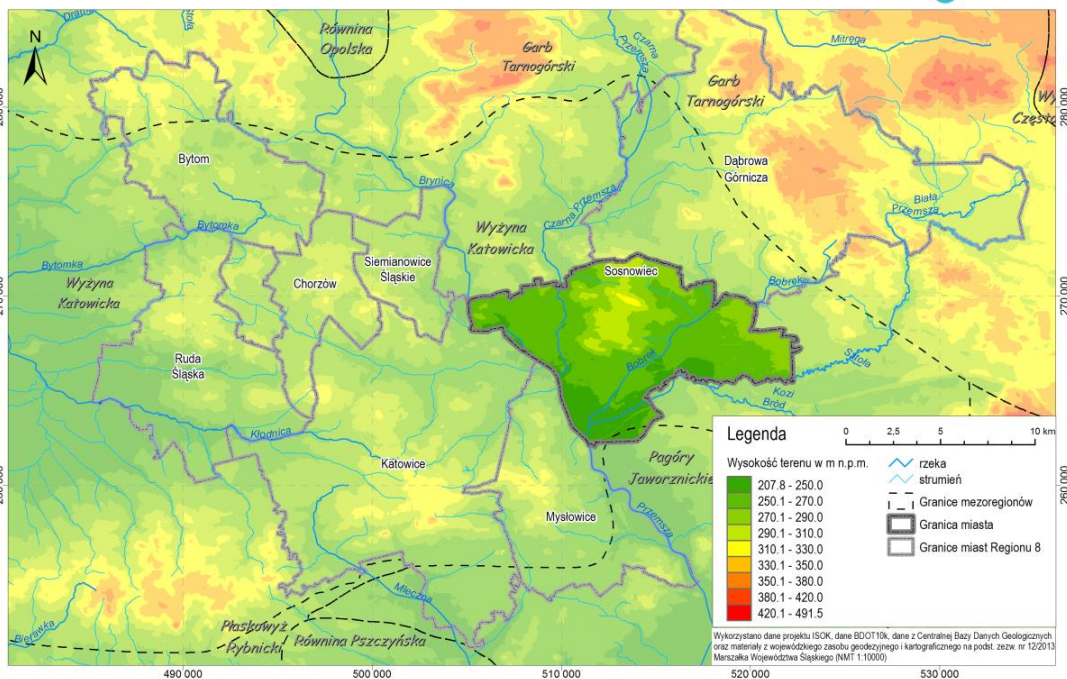
Materiały graficzne

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Załącznik 3. Materiały graficzne

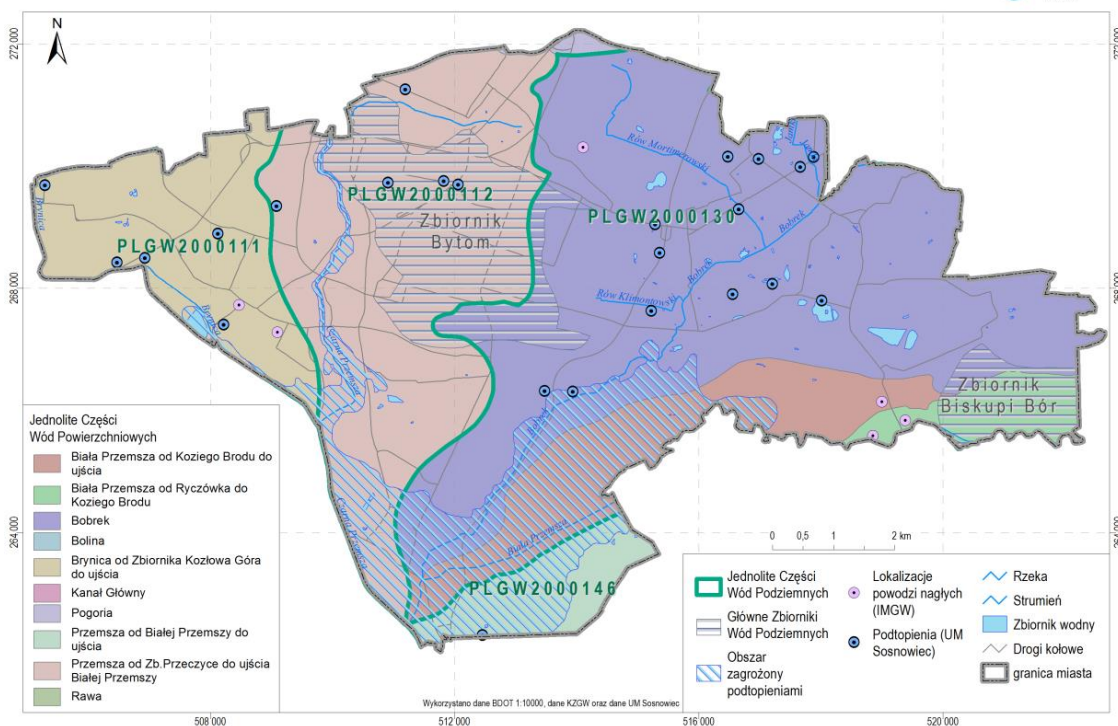
Mapa 1. Położenie fizycznogeograficzne miasta Sosnowca

Mapa 1. Położenie fizyczno-geograficzne miasta Sosnowiec



Mapa 2. Wody powierzchniowe i podziemne

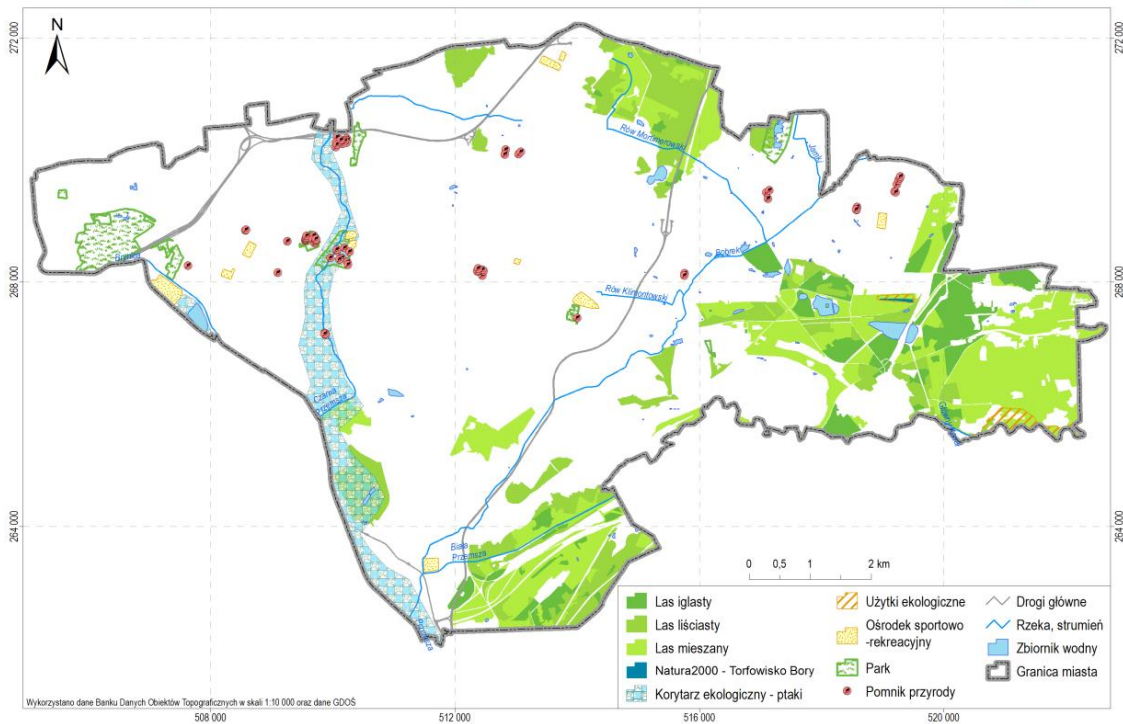
Mapa 2. Wody powierzchniowe i podziemne na terenie Sosnowca



OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

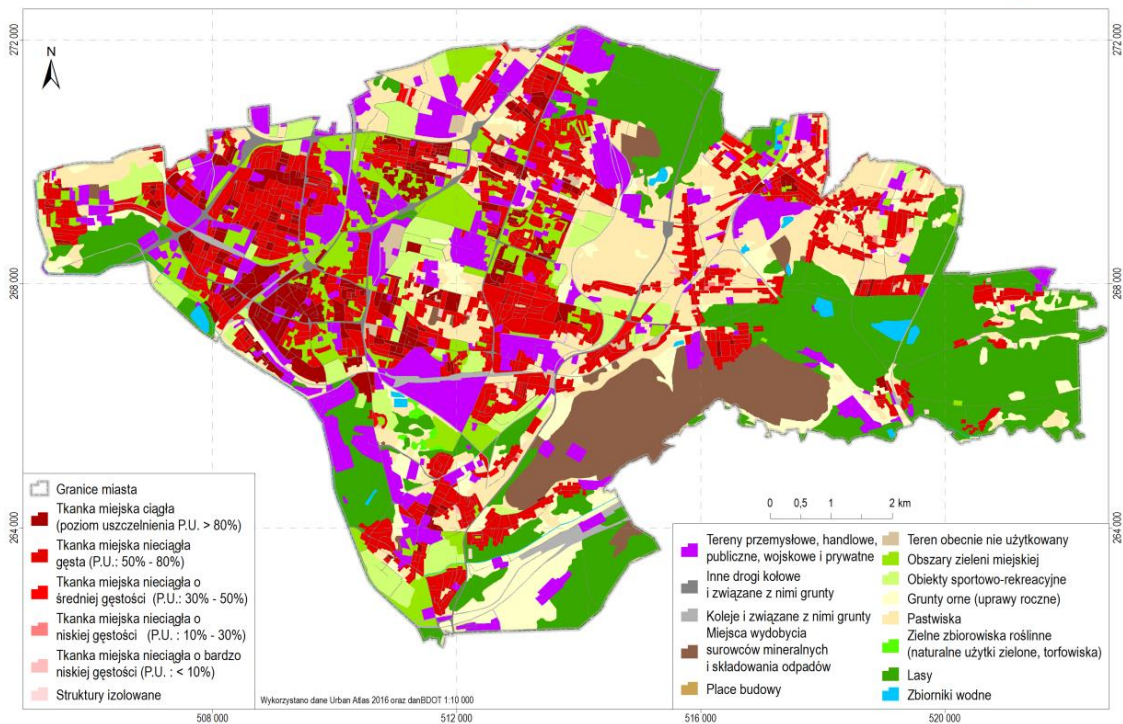
Mapa 3. Obszary wrażliwości miasta

Mapa 3. Osnowa przyrodnicza na obszarze Sosnowca



Mapa 4. Struktura przestrzenna miasta

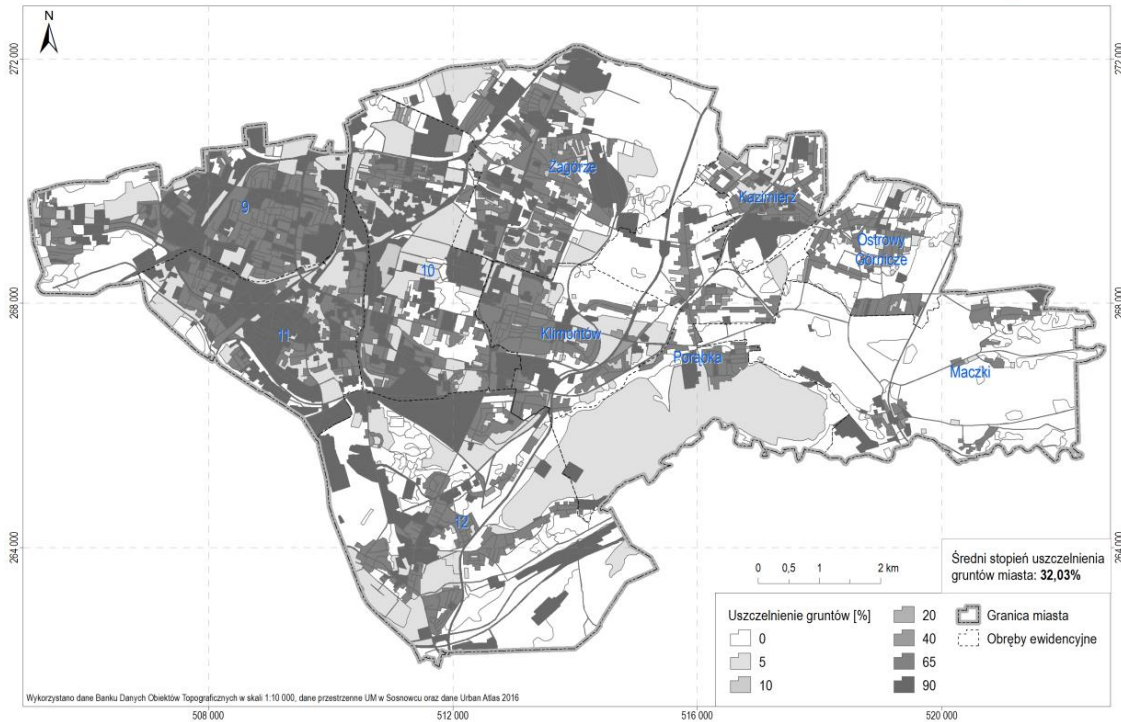
Mapa 4. Struktura przestrzenna miasta Sosnowca



OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

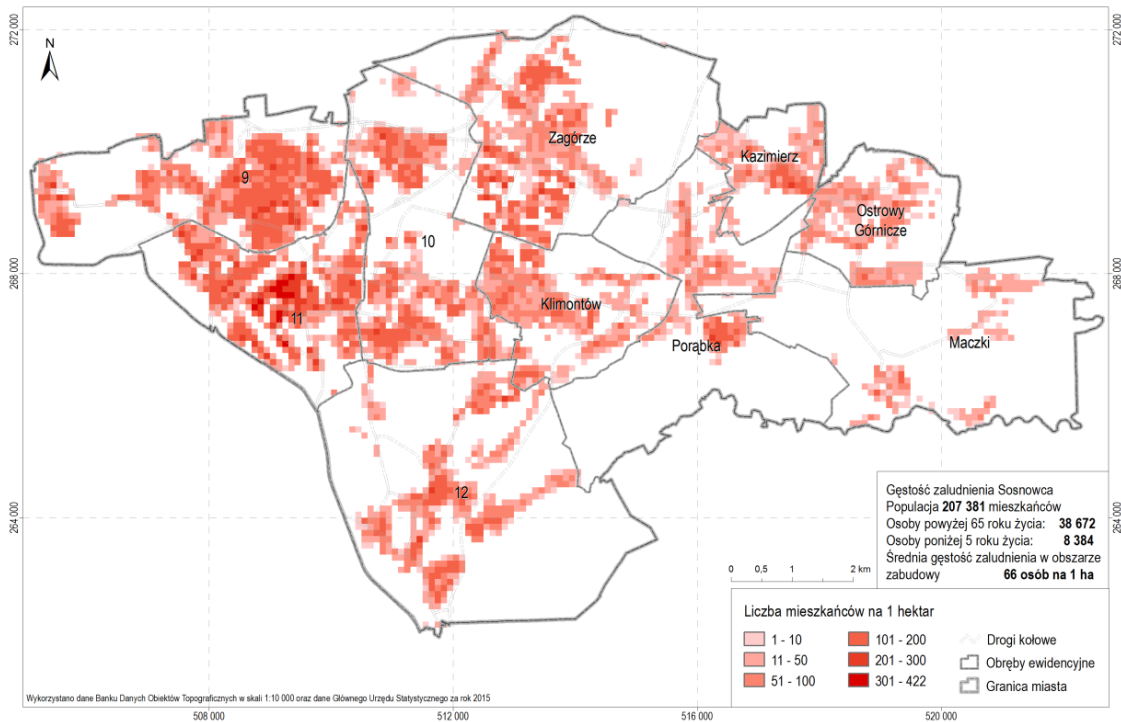
Mapa 5. Uszczelnienie gruntów

Mapa 5. Uszczelnienie gruntów w Sosnowcu



Mapa 6. Gęstość zaludnienia

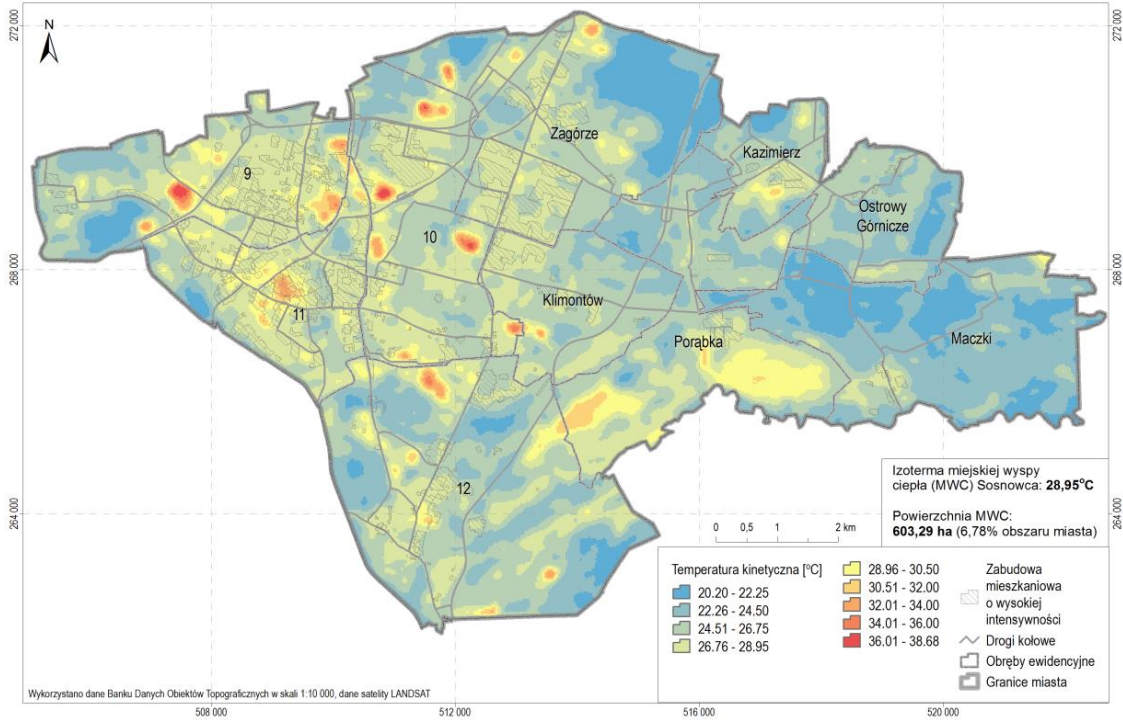
Mapa 6. Gęstość zaludnienia miasta Sosnowiec



Mapa 7. Miejska wyspa ciepła

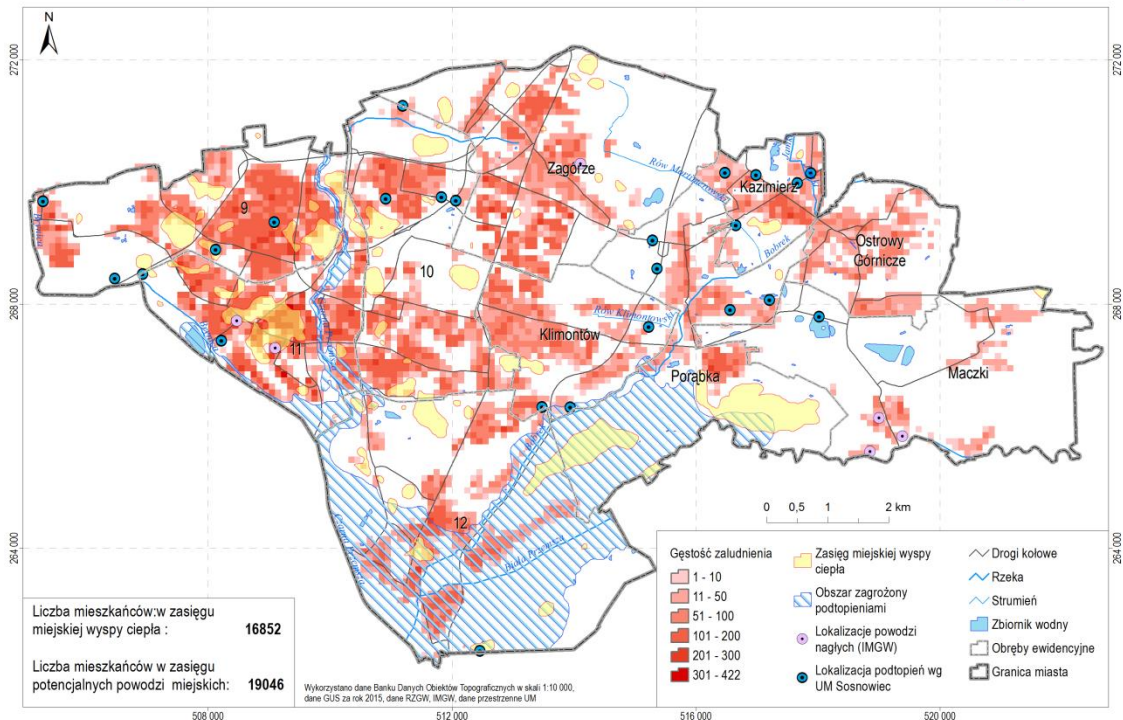
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Mapa 7. Rozkład przestrzenny powierzchniowej wyspy ciepła na obszarze Sosnowca



Mapa 8. Przestrzenny rozkład wrażliwości

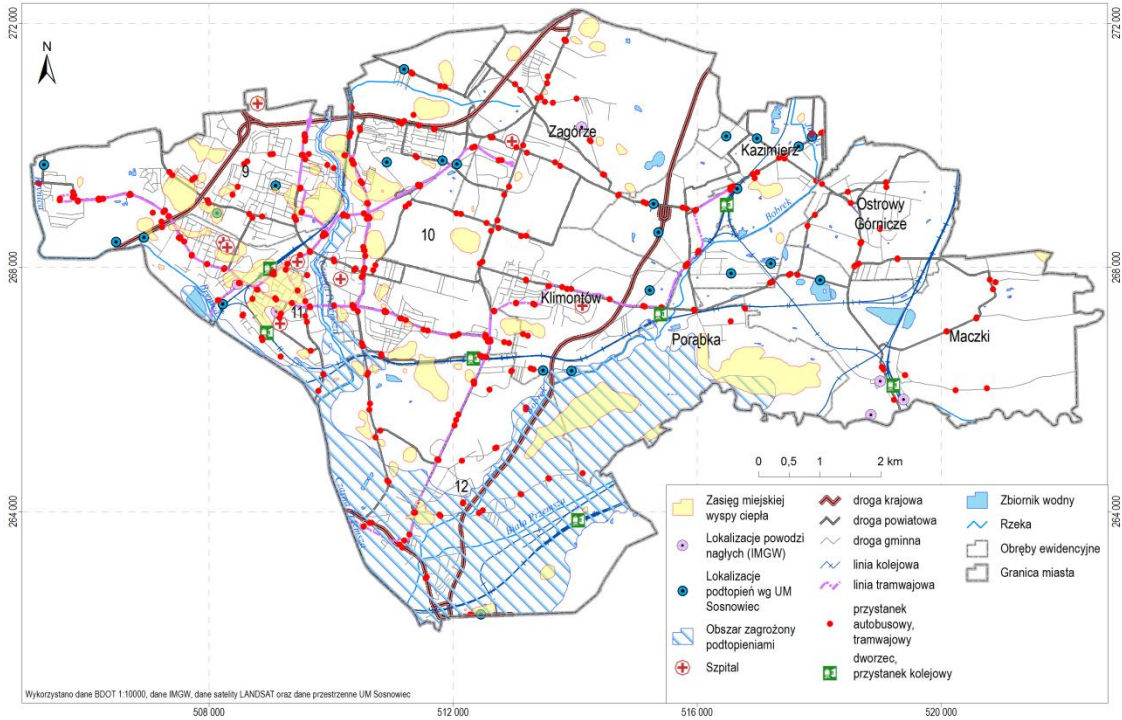
Mapa 8. Przestrzenny rozkład wrażliwości mieszkańców Sosnowca na oddziaływanie miejskiej wyspy ciepła i powodzi miejskich



Mapa 9. Przestrzenny rozkład wrażliwości sektora transportu

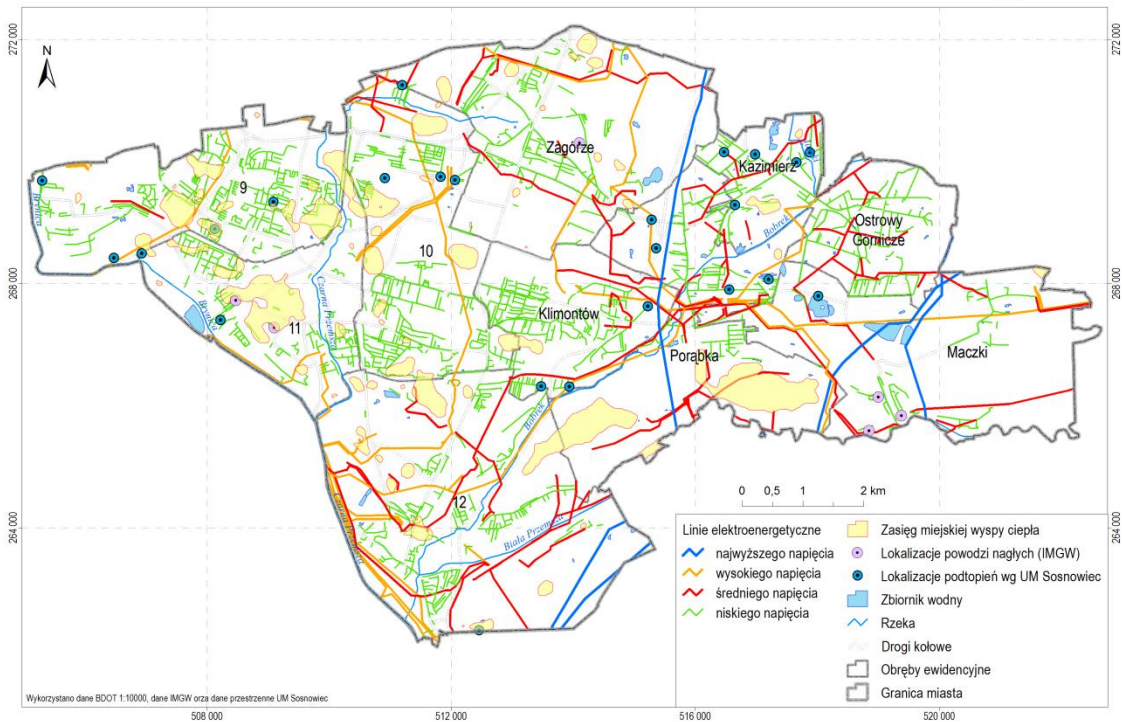
OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Mapa 9. Przestrzenny rozkład wrażliwości sektora transportu na oddziaływanie miejskiej wyspy ciepła i powodzi miejskich w Sosnowcu



Mapa 10. Przestrzenny rozkład wrażliwości sektora energetyka

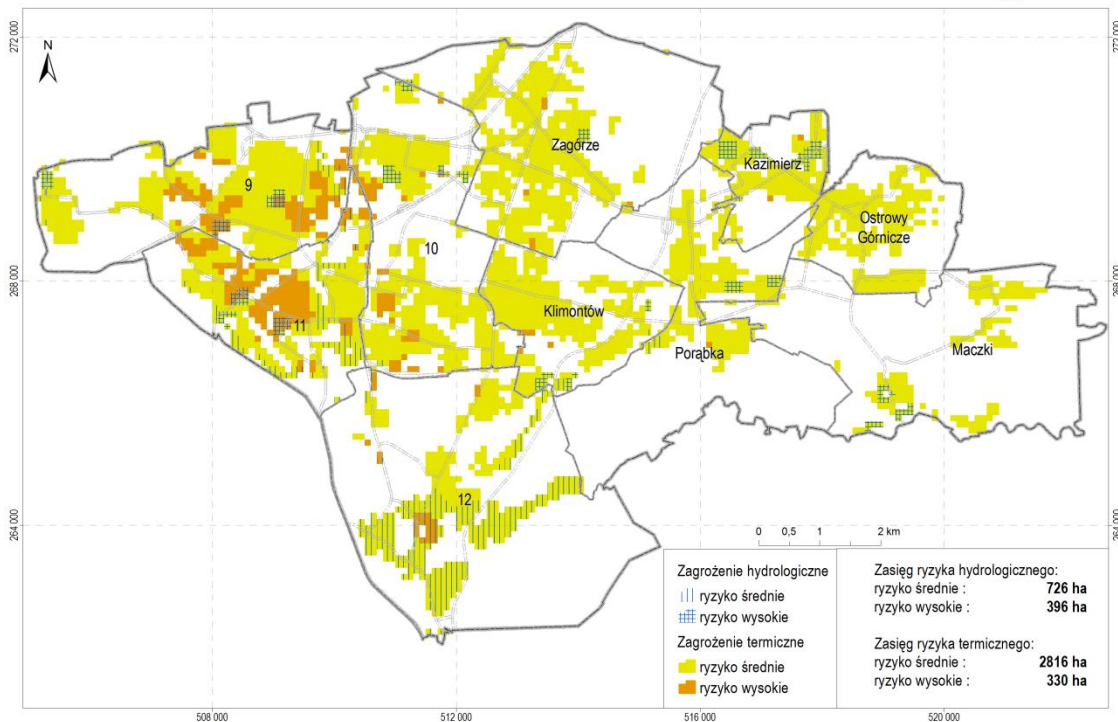
Mapa 10. Przestrzenny rozkład wrażliwości sektora "energetyka" na oddziaływanie miejskiej wyspy ciepła i powodzi miejskich w Sosnowcu



OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

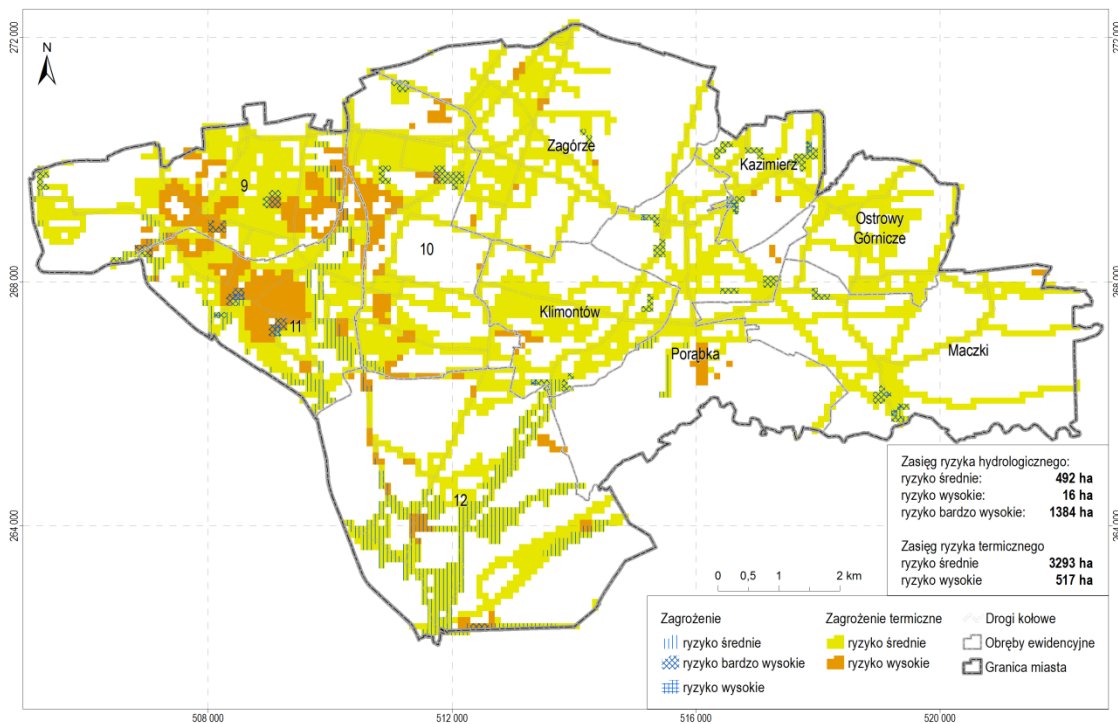
Mapa 11. Mapa ryzyka dla sektora „zdrowie publiczne”.

Mapa 11. Ryzyko dla sektora "zdrowie publiczne" na zagrożenia termiczne i hydrologiczne w Sosnowcu



Mapa 12. Mapa ryzyka dla sektora „transport”.

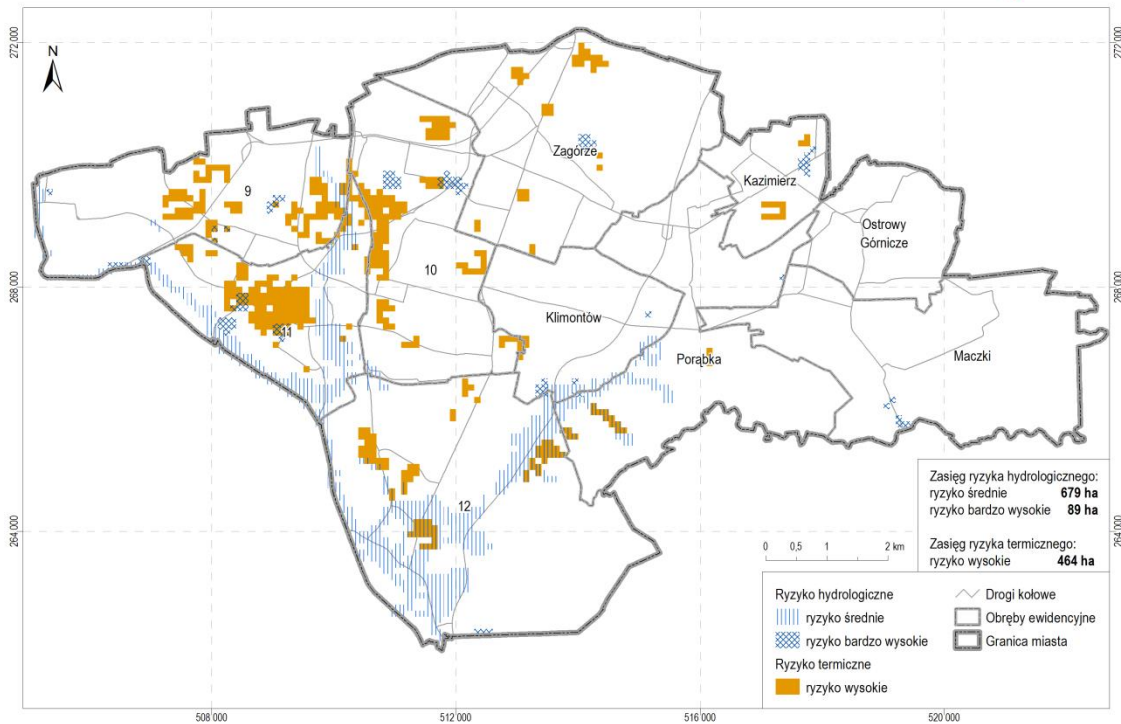
Mapa 12. Ryzyko dla sektora "transport" na zagrożenia termiczne i hydrologiczne w Sosnowcu



OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

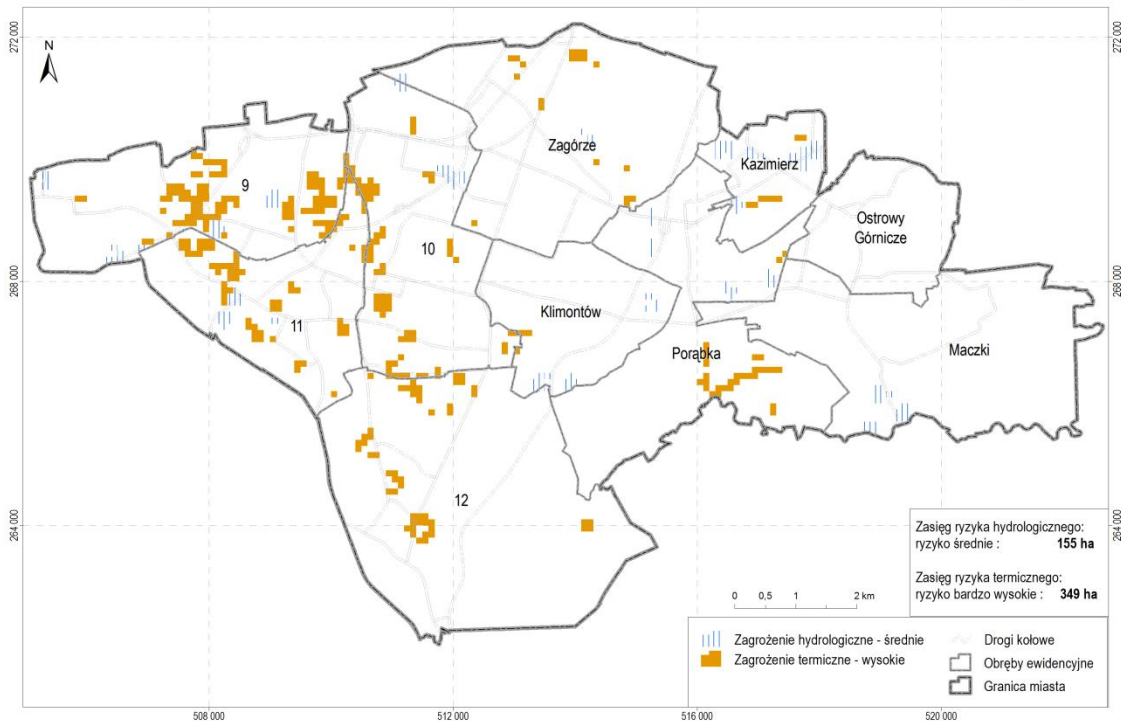
Mapa 13. Mapa ryzyka dla sektora „gospodarka wodna”.

Mapa 13. Ryzyko dla sektora "gospodarka wodna" na zagrożenia hydrologiczne i termiczne w Sosnowcu



Mapa 14. Mapa ryzyka dla sektora „energetyka”

Mapa 14. Ryzyko dla sektora "energetyka" na zagrożenia termiczne i hydrologiczne w Sosnowcu





*Wzujmy się
w klimat!*

www.44mpa.pl

**PROGNOZA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO
PROJEKTU PLANU ADAPTACJI MIASTA SOSNOWIEC DO
ZMIAN KLIMATU DO ROKU 2030**



Prognoza Oddziaływania na Środowisko projektu Planu adaptacji Miasta Sosnowiec do zmian klimatu do roku 2030

Sosnowiec 2018



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

Metryka

Dane	Opis
TYTUŁ DOKUMENTU	Prognoza oddziaływania na środowisko projektu „Planu adaptacji Miasta Sosnowiec do zmian klimatu do roku 2030”
AUTOR DOKUMENTU (firma/institucja)	Institut Ekologii Terenów Uprzemysłowanych
NAZWA PROJEKTU	Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców
ETAP nr	6
UMOWA	Nr 1/2017/DZM z dnia 12 stycznia 2017
RODZAJ DOKUMENTU (sprawozdanie, opis produktu)	Ekspertyza
POUFNOŚĆ	NIE

Historia zmian

Wersja	Autor	Data	Zmiana
01	Zespół ekspertów IETU	8.08.2018	Wstępna wersja dokumentu

Recenzje dokumentu (Kontrola jakości)

Wersja	Autor	Data
		-

Odniesienie do innych dokumentów

Nazwa dokumentu	Data opracowania dokumentu
Decyzja Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska	2018
Metodyka opracowania projektu miejskiego planu adaptacji	2016
Oferta do Zamówienia pn. Opracowanie miejskich planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	2016
Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu	2014

Streszczenie

Wprowadzenie

Prognoza oddziaływania na środowisko projektu „Planu adaptacji Miasta Sosnowiec do zmian klimatu do roku 2030” (zwana dalej Prognozą) została wykonana w ramach projektu „Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców” realizowanego na zlecenie Ministerstwa Środowiska przez Instytut Ochrony Środowiska - PIB, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - PIB, Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych i Arcadis sp. z o.o.

Podstawa prawna i zakres Prognozy

Przedmiotem oceny są zapisy postanowień projektu „Planu adaptacji Miasta Sosnowiec do zmian klimatu do roku 2030” zwanego dalej MPA.

Prognoza została opracowana zgodnie z Ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jedn. Dz. U. 2017 poz. 1405) oraz postanowieniami wydanymi na jej podstawie.

Zawartość, główne cele projektowanego dokumentu oraz jego powiązania z innymi dokumentami

MPA ma na celu przystosowanie miasta do zmian klimatu, zwiększenie jego odporności na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie ze skutkami zmian klimatu, obserwowanymi w mieście.

MPA zawiera część diagnostyczną, w której opisano zjawiska klimatyczne wpływające na miasto (takie jak upały, mrozy, oblodzenia, powodzie, susze, śnieg, wiatr), oceniano wrażliwość miasta na te zjawiska oraz możliwości miasta w radzeniu sobie ze zmianami klimatu. W odpowiedzi na zagrożenia klimatyczne ustalono cel główny MPA, cele szczegółowe oraz działania adaptacyjne. MPA zawiera trzy rodzaje działań:

- działania informacyjno-edukacyjne, służące podnoszeniu świadomości klimatycznej polegające na rozpowszechnianiu wiedzy o zagrożeniach, ich skutkach, właściwych i niewłaściwych zachowaniach w sytuacji wystąpienia zagrożeń, dobrych praktykach adaptacji oraz działania z zakresu informowania i ostrzegania o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu,
- działania organizacyjne polegające na nawiązywaniu współpracy z podmiotami adaptacji do zmian klimatu, organizowaniu ćwiczeń służb ratowniczych, pozyskiwaniu środków finansowych, aktualizacji dokumentów planowania przestrzennego i innych dokumentów obowiązujących w mieście,
- działania techniczne, polegające na inwestycjach w środowisku takich jak: zabezpieczenie zagrożonych budynków i infrastruktury, termomodernizacje budynków, budowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych.

W MPA określono także zasady wdrożenia działań adaptacyjnych (podmioty odpowiedzialne, ramy finansowania, wskaźniki monitoringu, założenia dla ewaluacji oraz aktualizacji MPA).

MPA jest powiązany z dokumentami poświęconymi adaptacji do zmian klimatu szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego. Jest to przede wszystkim „Biała księga. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania” będąca odpowiedzią UE na przyjęty w 2006 r. na forum Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNCCC) „Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu”. Z zapisów „Białej Księgi” wynika opracowany w Polsce „Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020), w którym jedno z zaplanowanych działań dotyczy opracowania planów adaptacji w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców.

MPA jest powiązany także z krajowymi dokumentami strategicznymi, w szczególności takimi jak: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, Krajowa Polityka Miejska do 2020 roku, Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony, miasta, obszary wiejskie.

Z punktu widzenia celów Prognozy istotne są przede wszystkim powiązania MPA z dokumentami miejskimi, których oddziaływanie na środowisko, będące skutkiem realizacji ich ustaleń, może kumulować się z oddziaływaniem będącym wynikiem wdrożenia założeń MPA. Do tych dokumentów należą m.in.: Strategia Rozwoju Miasta Sosnowca do 2020 r., Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Sosnowca na lata 2016-2023 (aktualizacja), Program Ochrony Środowiska dla Miasta Sosnowca na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024, Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Sosnowca oraz Kompleksowy Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Sosnowiec.

Metody zastosowane przy sporządzaniu Prognozy

Główną metodą analizy i oceny oddziaływania MPA na środowisko były metody macierzowe. Wykorzystano je do analizy i oceny wpływu MPA na osiągnięcie celów ochrony środowiska oraz analizy i oceny oddziaływania MPA na elementy środowiska. W ocenie przyjęto pięciostopniową skalę: (1) działanie adaptacyjne służy bezpośrednio realizacji celu; jego oddziaływanie na środowisko będzie korzystne, (2) działanie adaptacyjne pośrednio może przyczynić się do realizacji celu; jego oddziaływanie na środowisko jest raczej korzystne, (3) działanie adaptacyjne nie ma wpływu na realizację celu, jest neutralne, (4) działanie adaptacyjne nie służy realizacji celu; może negatywnie oddziaływać na środowisko, ale możliwe jest minimalizowanie tego oddziaływania, (5) działanie pozostaje w sprzeczności z realizacją celu; może znacząco negatywnie oddziaływać na element środowiska, na którego ochronę ukierunkowany jest cel; możliwości minimalizowania tego oddziaływania są ograniczone.

Charakter i stan środowiska. Problemy ochrony środowiska

W ramach prognozy wykonano analizę obecnego stanu środowiska w Sosnowcu. Dane państwowego monitoringu środowiska potwierdzają zły stan środowiska a zwłaszcza powietrza, wód i niewłaściwą gospodarkę odpadami. Ze względu na cele ustanowione w MPA najistotniejszym komponentem środowiska jest powietrze atmosferyczne. Badania i oceny jakości powietrza realizowane na terenie aglomeracji górnośląskiej w 2016 wykazały (Ocena jakości powietrza w województwie śląskim, 2017):

- poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki, benzenem, ozonem, tlenkiem węgla poniżej dopuszczalnych norm,
- stężenia metali ciężkich: arsenu, kadmu, niklu i ołowiu na poziomach niższych od poziomów normatywnych (podobnie jak w latach poprzednich),
- wysoki poziom zapylenia powietrza – ponadnormatywne wartości stężeń średniodobowych pyłu zawieszonego PM₁₀, ze zwiększoną częstością przekroczeń w sezonie grzewczym oraz ponadnormatywne stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM_{2,5}. Ilość dni z przekroczeniami dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego wynosiła 69 dni (stacja przy ul. Lubelskiej); towarzyszyła temu mała prędkość wiatru.

Rozpoznanie stanu środowiska pozwala stwierdzić, że najważniejszymi problemami ochrony środowiska w Sosnowcu są:

- znaczny udział powierzchni zagrożonej uszkodzeniami górnictwem (22%),
- występowanie nieużytkowanych terenów przemysłowych i pogórnictw, generujących różnorodne zagrożenia środowiskowe i społeczne,
- występowanie miejskiej wyspy ciepła, skoncentrowanej wokół starej zabudowy centrum,
- występująca uciążliwość związana z emisją hałasu pochodzącą z ciągów komunikacyjnych oraz zakładów przemysłowych,
- stan/potencjał ekologiczny rzek określany jako słaby i zły, stan ogólny jako zły,

- przekształcenie stosunków wód podziemnych i duże ryzyko zanieczyszczenia triasowego poziomu wodonośnego z udokumentowanym GZWP 329,
- zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi,
- zagrożenie powodzią hydrologiczną oraz podtapianie wybranych rejonów miasta podczas deszczy nawalnych,
- niewystarczająca świadomość społeczna w zakresie zagadnień ochrony środowiska,
- zły stan zieleni urządzonej w strefie zabudowy miejskiej.

Ocena wpływu MPA na osiągnięcie celów ochrony środowiska

Cztery przyjęte cele strategiczne realizowane mają być poprzez działania o charakterze zarówno technicznym, jak i organizacyjnym oraz informacyjno-edukacyjnym. Działania adaptacyjne zaproponowane w Planie Adaptacji dla Sosnowca oprócz realizacji celów adaptacyjnych równocześnie przyczyniają się bezpośrednio lub pośrednio do realizacji ważnych celów ochrony środowiska lub pozostają neutralne względem celów ochrony środowiska. Jedynie nieliczne działania nie będą służyły realizacji celów ochrony środowiska (służąc jednak realizacji celu adaptacji miasta do zmian klimatu); nie stwierdzono, aby którekolwiek z działań adaptacyjnych pozostawało w sprzeczności z realizacją celów ochrony środowiska.

Cel 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk hydrologicznych zawiera działania skierowane na poprawę warunków życia i zdrowia mieszkańców oraz podniesienie ich świadomości ekologicznej. Celem tych działań jest też objęcie należyłą ochroną dóbr materialnych i dziedzictwa kulturowego. Cel 1 wykazuje silną spójność z przyjętymi celami istotnymi dla ochrony środowiska.

Cel 2. Zwiększenie odporności na negatywne zjawiska związane z termiką miasta zawiera działania skierowane na poprawę warunków życia i zdrowia mieszkańców oraz należyłą ochronę dóbr materialnych. Celem tych działań jest też podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców miasta. Cel 2 wykazuje stosunkowo dużą spójność z przyjętymi celami istotnymi dla ochrony środowiska.

Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na negatywne skutki zwiększonej koncentracji zanieczyszczeń powietrza zawiera działania są skierowane na poprawę warunków życia i zdrowia mieszkańców oraz powietrza atmosferycznego i klimatu. Celem tych działań jest też podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców miasta. Cel 3 wykazuje pewną spójność z przyjętymi celami istotnymi dla ochrony środowiska.

Cel 4. Zwiększenie odporności miasta na zjawiska związane z występowaniem wiatru zawiera działania skierowane na poprawę warunków życia i zdrowia mieszkańców oraz podniesienie ich świadomości ekologicznej. Celem tych działań jest też objęcie należyłą ochroną dóbr materialnych i dziedzictwa kulturowego. Cel 4 wykazuje bardzo silną spójność z przyjętymi celami istotnymi dla ochrony środowiska.

Analiza i ocena przewidywanych znaczących oddziaływań MPA na środowisko

Projekt MPA został tak skonstruowany, aby działania miały silny pozytywny wpływ na jakość powietrza i klimat w Sosnowcu. Realizacja ustaleń MPA spowoduje poprawę jakości powietrza i zmniejszenie wpływu miejskiej wyspy ciepła na termikę miasta. W efekcie zmniejszy się emisja zanieczyszczeń do gleb i wód powierzchniowych, poprawią się warunki życia roślin i zwierząt a tym samym nastąpi wzmocnienie ekosystemu miejskiego, w którym najważniejszą rolę pełni zieleń miejska, zbiorniki wodne oraz występujące na obrzeżach lasy i pola upraw rolniczych.

Negatywne, przejściowe i najczęściej krótkotrwałe oddziaływanie niesie za sobą faza realizacyjna tych zaplanowanych w MPA działań, które mają charakter techniczny. Takie oddziaływania związane są z budową, przebudową, modernizacją czy rewitalizacją wszelkiego rodzaju obiektów infrastruktury komunikacyjnej lub jakichkolwiek budynków. W czasie prowadzenia prac dojdzie do emisji spalin z maszyn budowlanych oraz emisji pyłu, którego źródłem jest głównie unoszenie pyłu z odsłoniętych skał podłoża, niezabezpieczonych przyśm materiałów sypkich oraz z zanieczyszczonych powierzchni placów budów i dróg. Dodatkowym czynnikiem będzie emisja hałasu i wstrząsów pochodząca od maszyn wykorzystywanych do prac budowlanych i transportu materiałów. Szczególne znaczenie będą miały działania: **11. Modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej w Sosnowcu, 15. Zrównoważony transport w Sosnowcu i 20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych, 22. Koncepcja i wykorzystanie zbiorników wodnych Stawiki, Balaton i Leśna pod kątem przydatności do retencji.** Uciążliwość może dotyczyć głównie mieszkańców miasta oraz fauny. Są to oddziaływania o charakterze okresowym. Użycie materiałów budowlanych także uznano za częściowo negatywne z punktu widzenia wykorzystania zasobów nieodnawialnych kopalin. Ma to mobilizować do racjonalnego ich użycia. Działanie **7. Koncepcja budowy ujęć wód podziemnych na terenie miasta Sosnowca** może spowodować znaczny ubytek w zasobach, wytworzenie leja depresji, zakłócenie stosunków hydraulicznych.

Za silnie negatywne uznano działanie **8. Regulacja rzeki Bobrek.** Planowane działanie powoduje naruszenie koryta ciekłu, zmianę dynamiki, linii brzegowej, uszczelnienie dna i budowę tam i progów. W efekcie zmianie ulegają też lokalnie stosunki wodne.

Zakładane w projekcie MPA zmiany, które nastąpią na skutek działań adaptacyjnych, wybiegają naprzeciw obserwowanym zmianom klimatu w obszarze Sosnowca. Wprowadzone działania techniczne, organizacyjne oraz informacyjno-edukacyjne mają silny pozytywny wpływ na wzajemne powiązania poszczególnych zasobów środowiska w obszarze miejskim Sosnowca i jego bezpośredniego otoczenia.

Oddziaływanie postanowień MPA na obszary Natura 2000

W wyniku realizacji działań proponowanych w MPA **nie nastąpi pogorszenie stanu ochrony siedlisk chronionych w obszarach Natura 2000 PLH240043 Łąki w Sławkowie i PLH240038 Torfowisko Sosnowiec-Bory.**

Potencjalne zmiany stanu środowiska w przypadku braku realizacji MPA na środowisko

W przypadku wstrzymania realizacji działań adaptacyjnych MPA należy liczyć się z pogorszeniem parametrów środowiska w Sosnowcu ze względu na:

- brak poprawy jakości powietrza w zakresie dotrzymania standardów jakości,
- degradację środowiska glebowego i wód powierzchniowych,
- brak poprawy termiki miasta, rozwój miejskiej wyspy ciepła i zwiększenie wrażliwości na zmiany klimatyczne,
- nieefektywne wykorzystanie zasobów naturalnych w wyniku braku termomodernizacji,
- brak poprawy jakości przestrzeni miejskiej i zieleni urządzonej,
- zmniejszenie dbałości o zasoby zieleni miejskiej.

Należy też zwrócić uwagę, że pogorszeniu ulegną parametry środowiska, które silnie oddziałują na zdrowie, bezpieczeństwo i komfort życia mieszkańców miasta.

Informacja o możliwym transgranicznym oddziaływaniu MPA na środowisko

Nie wystąpi transgraniczne oddziaływanie projektu MPA na środowisko. Zasięg terytorialny dokumentu jest ograniczony do terenu w granicach administracyjnych miasta oraz znacznie oddalony

od granic państwowych. Nie występują powiązania przyrodnicze pomiędzy obszarem, w którym położone jest miasto oraz obszarami poza granicami kraju.

Rozwiązania mające na celu ograniczenie, zapobieganie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko

W ocenie oddziaływania realizacji MPA wykazano, że istnieją działania, które mogą w sposób krótkotrwały, przejściowy negatywnie oddziaływać na różne komponenty środowiska. Dotyczy to w szczególności etapu realizacji działań: **7. Koncepcja budowy ujęć wód podziemnych na terenie miasta Sosnowca, 8. Regulacja rzeki Bobrek, 11. Modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej w Sosnowcu, 15. Zrównoważony transport w Sosnowcu i 20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych oraz 22. Koncepcja i wykorzystanie zbiorników wodnych Stawiki, Balaton i Leśna pod kątem przydatności do retencji.**

Zaproponowane sposoby zapobiegania związane są głównie z organizacją i doborem procedur, które zmierzają do zmniejszenia zajętej pod inwestycje powierzchni, ograniczenia czasu zajęcia terenu pod budowę, doboru właściwych materiałów budowlanych itp.

Rozwiązania alternatywne do rozwiązań zawartych w MPA

W ramach prac nad projektem MPA dla Sosnowca opracowano trzy opcje adaptacyjne, z których każda zawierała inny katalog działań. Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób uwzględniający m. in. kryteria zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowe oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń. Wybór opcji nastąpił poprzez wykonanie analizy wielokryterialnej (MCA). W kolejnym kroku działania zebrane w rekomendowanej opcji poddane zostały analizie koszty-korzyści (CBA), która pozwoliła na weryfikację listy działań pod względem ekonomicznym.

Z punktu widzenia niniejszej prognozy analizie poddano te kryteria, które zdefiniowano jako społeczno-środowiskowe. Zawierały one ocenę: skutków ubocznych, akceptowalności i zrównoważonego charakteru. Potwierdzono, że wybrana opcja jest wariantem najbardziej ekologicznym.

Trudności napotkane przy opracowaniu Prognozy wynikające z luk wiedzy

W trakcie wykonywania prognozy wystąpiły pewne trudności w korzystaniu i interpretacji dokumentów strategicznych oraz planistycznych. Wynikały one głównie z daty sporządzenia tych dokumentów oraz z charakteru dokumentu, który nie pozwala na zidentyfikowanie wszystkich możliwych efektów sumarycznych i synergicznych jakie lokalnie wystąpią w środowisku miasta oraz jego otoczenia.

Propozycje dotyczące metod analizy skutków realizacji postanowień MPA dla środowiska

Oczekiwane skutki realizacji MPA powinny być przedmiotem monitoringu, którego celem będzie obserwacja rzeczywistych oddziaływań na środowisko, modyfikacja kierunków lub siły wprowadzonych form zagospodarowania bądź strategii lub opracowanie nowych dokumentów planistycznych. W niniejszej prognozie w tym celu zaproponowano odpowiednie wskaźniki środowiska.

MPA powstał w odpowiedzi na jeden z najważniejszych problemów ochrony środowiska, jakim są zmiany klimatu i potrzeba adaptacji do skutków tych zmian. Działania adaptacyjne będą realizowane w celu poprawy warunków życia w mieście i zwiększenia bezpieczeństwa mieszkańców Sosnowca. Są ukierunkowane na łagodzenie zagrożeń wynikających z zagrożeń klimatycznych dla sektorów gospodarka wodna, tereny zabudowy mieszkaniowej o wysokiej intensywności, transport oraz zdrowie publiczne, które w pracach nad MPA oceniono jako najbardziej wrażliwe w mieście.

Działania adaptacyjne są spójne z polityką UE i kraju w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Są także spójne z polityką rozwoju miasta wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych obowiązujących w mieście. MPA jest powiązany z tymi dokumentami i będzie powodować



OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

wzmocnienie pozytywnych oddziaływań tych dokumentów na środowisko, w szczególności w zakresie ochrony wód, zwiększania powierzchni i poprawy jakości terenów zielonych oraz ochrony różnorodności biologicznej, a w szczególności warunków życia ludzi.

Autorzy niniejszej prognozy uznają za celową realizację Planu adaptacji Miasta Sosnowiec do zmian klimatu do roku 2030.

Spis treści

.....	1
Prognoza Oddziaływania na Środowisko projektu Planu adaptacji Miasta Sosnowiec do zmian klimatu do roku 2030	2
1 Wprowadzenie	14
2 Podstawa prawna i zakres Prognozy	14
3 Zawartość, główne cele MPA oraz jego powiązania z innymi dokumentami	16
3.1 Charakterystyka MPA.....	16
3.2 Powiązanie MPA z dokumentami szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego.....	18
3.3 Powiązanie MPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi szczebla regionalnego i lokalnego.....	20
4 Metody zastosowane przy sporządzaniu Prognozy.....	23
4.1 Metody.....	23
4.2 Tryb pracy	23
5 Charakter i stan środowiska. Problemy ochrony środowiska	24
5.1 Charakter i stan środowiska na obszarze miasta Sosnowiec.....	24
5.1.1. Ogólna charakterystyka miasta i jego położenie	24
5.1.2. Budowa geologiczna i zasoby kopalin.....	25
5.1.3. Wody powierzchniowe i podziemne.....	26
5.1.4. Klimat, wrażliwość miasta na jego zmiany, stan i jakość powietrza	29
5.1.5. Warunki glebowe	30
5.1.6. Środowisko akustyczne i pola elektromagnetyczne.....	30
5.1.7. Formy ochrony przyrody, krajobrazu oraz dziedzictwa kulturowego	31
5.2 Problemy ochrony środowiska na obszarze miasta Sosnowiec.....	31
6 Ocena wpływu MPA na osiągnięcie istotnych celów ochrony środowiska	32
6.1 Cel 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk hydrologicznych	32
6.2 Cel 2. Zwiększenie odporności na negatywne zjawiska związane z termiką miasta ..	33
6.3 Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na negatywne skutki zwiększonej koncentracji zanieczyszczeń powietrza	33

6.4 Cel 4. Zwiększenie odporności miasta na zjawiska związane z występowaniem wiatru	33
7 Analiza i ocena przewidywanych znaczących oddziaływań na środowisko	34
7.1 Oddziaływanie MPA na różnorodność biologiczną, rośliny i zwierzęta, w tym obszary podlegające ochronie	34
7.2 Oddziaływanie MPA na warunki życia i zdrowia ludzi	35
7.3 Oddziaływanie MPA na powierzchnię ziemi i gleby	36
7.4 Oddziaływanie MPA na wody	37
7.5 Oddziaływanie MPA na powietrze i klimat	37
7.6 Oddziaływanie MPA na zasoby naturalne	38
7.7 Oddziaływanie MPA na zabytki	39
7.8 Oddziaływanie MPA na krajobraz	39
7.9 Oddziaływanie MPA na dobra materialne	39
7.10 Oddziaływanie skumulowane działań MPA na środowisko	40
7.11 Oddziaływanie MPA na powiązania między elementami środowiska	41
8 Oddziaływanie postanowień MPA na obszary Natura 2000	41
9 Potencjalne zmiany stanu środowiska w przypadku braku realizacji MPA	41
10 Informacja o możliwym transgranicznym oddziaływaniu MPA na środowisko	42
11 Rozwiązania mające na celu ograniczenie, zapobieganie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko	43
11.1 Rekomendacje dotyczące dokumentu MPA	43
12 Rozwiązania alternatywne do rozwiązań zawartych w MPA	44
13 Trudności napotkane przy opracowaniu Prognozy wynikające z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy	44
14 Propozycje dotyczące metod analizy skutków realizacji postanowień MPA dla środowiska	45
15 Wykorzystane materiały	45
1 Wprowadzenie	13
2 Podstawa prawna i zakres Prognozy	13
3 Zawartość, główne cele MPA oraz jego powiązania z innymi dokumentami	15
3.1 Charakterystyka MPA	15
3.2 Powiązanie MPA z dokumentami szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego	17
3.3 Powiązanie MPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi szczebla regionalnego i lokalnego	19
4 Metody zastosowane przy sporządzaniu Prognozy	22
4.1 Metody	22
4.2 Tryb pracy	22
5 Charakter i stan środowiska. Problemy ochrony środowiska	23
5.1 Charakter i stan środowiska na obszarze miasta Sosnowiec	23
5.1.1. Ogólna charakterystyka miasta i jego położenie	23
5.1.2. Budowa geologiczna i zasoby kopalin	24
5.1.3. Wody powierzchniowe i podziemne	25
5.1.4. Klimat, wrażliwość miasta na jego zmiany, stan i jakość powietrza	28
5.1.5. Warunki glebowe	29
5.1.6. Środowisko akustyczne i pola elektromagnetyczne	29
5.1.7. Formy ochrony przyrody, krajobrazu oraz dziedzictwa kulturowego	30
5.2 Problemy ochrony środowiska na obszarze miasta Sosnowiec	30

6	Ocena wpływu MPA na osiągnięcie istotnych celów ochrony środowiska	31
6.1	Col 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk hydrologicznych	31
6.2	Col 2. Zwiększenie odporności na negatywne zjawiska związane z termiką miasta	32
6.3	Col 3. Zwiększenie odporności miasta na negatywne skutki zwiększonej koncentracji zanieczyszczeń powietrza	32
6.4	Col 4. Zwiększenie odporności miasta na zjawiska związane z występowaniem wiatru	32
7	Analiza i ocena przewidywanych znaczących oddziaływań na środowisko	33
7.1	Oddziaływanie MPA na różnorodność biologiczną, rośliny i zwierzęta, w tym obszary podlegające ochronie	33
7.2	Oddziaływanie MPA na warunki życia i zdrowia ludzi	34
7.3	Oddziaływanie MPA na powierzchnię ziemi i gleby	35
7.4	Oddziaływanie MPA na wody	36
7.5	Oddziaływanie MPA na powietrze i klimat	36
7.6	Oddziaływanie MPA na zasoby naturalne	37
7.7	Oddziaływanie MPA na zabytki	38
7.8	Oddziaływanie MPA na krajobraz	38
7.9	Oddziaływanie MPA na dobra materialne	38
7.10	Oddziaływanie skumulowane działań MPA na środowisko	39
7.11	Oddziaływanie MPA na powiązania między elementami środowiska	40
8	Oddziaływanie postanowień MPA na obszary Natura 2000	40
9	Potencjalne zmiany stanu środowiska w przypadku braku realizacji MPA	40
10	Informacja o możliwym transgranicznym oddziaływaniu MPA na środowisko	41
11	Rozwiązania mające na celu ograniczanie, zapobieganie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko	42
11.1	Rekomendacje dotyczące dokumentu MPA	42
12	Rozwiązania alternatywne do rozwiązań zawartych w MPA	43
13	Trudności napotkane przy opracowaniu Prognozy wynikające z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy	43
14	Propozycje dotyczące metod analizy skutków realizacji postanowień MPA dla środowiska	44
15	Wykorzystane materiały	44

Spis załączników

- 1) Pisma RDOŚ i PWIS dotyczące zakresu i szczegółowości prognozy oddziaływania na środowisko
- 2) Analiza i ocena wpływu MPA na osiągnięcie celów ochrony środowiska
- 3) Analiza i ocena oddziaływania MPA na środowisko
- 4) Analiza i ocena oddziaływań skumulowanych MPA na środowisko
- 5) Oświadczenie autora, a w przypadku gdy wykonawcą prognozy jest zespół autorów – kierującego tym zespołem, o spełnieniu wymagań, o których mowa w art. 74a ust. 2

Wykaz skrótów

DK	Droga krajowa
GIOŚ	Główny Inspektor Ochrony Środowiska
GOP	Górnśląski Okręg Przemysłowy
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IETU	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
IOŚ	Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy
MPA	Miejski Plan Adaptacji do zmian klimatu
MŚ	Ministerstwo Środowiska
MWC	Miejska wyspa ciepła
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
PIG-PIB	Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy
POŚ	Program ochrony środowiska
PZRP	Plan zarządzania ryzykiem powodziowym
RDOŚ	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
SPA 2020	Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030
PWIS	Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny
UE	Unia Europejska
Ustawa OOŚ	Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jedn. Dz. U. 2017 poz. 1405)
WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska

1 Wprowadzenie

Prognoza oddziaływania na środowisko projektu „Planu adaptacji Miasta Sosnowiec do zmian klimatu do roku 2030” (zwana dalej Prognozą) została wykonana w ramach projektu „Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców” realizowanego na zlecenie Ministerstwa Środowiska zgodnie z umową Nr 1/2017/DZM z dnia 12 stycznia 2017 r. przez Konsorcjum Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych i Arcadis Sp. z o.o.

Celem Prognozy jest ocena wpływu projektowanego dokumentu na osiągnięcie celów ochrony środowiska, ocena oddziaływania na poszczególne elementy środowiska oraz wskazanie rozwiązań służących lepszemu wdrożeniu celów środowiskowych lub mających na celu ograniczanie, zapobieganie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko.

Przedmiotem oceny są zapisy projektu „Planu adaptacji Miasta Sosnowiec do zmian klimatu do roku 2030” zwanego dalej MPA.

2 Podstawa prawna i zakres Prognozy

Prognoza została opracowana zgodnie z Ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jedn. Dz. U. 2017 poz. 1405 – zwanej dalej Ustawą OOŚ) oraz postanowień zawartych w pismach:

- Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska, pismo WOŚ.411.118.2018.PB z dnia 27.06.2018,
- Śląskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego (ŚPWIS), pismo NS-NZ.042.82.2018 z dnia 23.07.2018,

określających wymagany zakres i szczegółowość Prognozy (Tab.1). W pismach tych ustalono wymóg pełnego zakresu Prognozy, a zatem w niniejszym opracowaniu uwzględniono w całości zapis art. 51 ust. 2 oraz art. 52 ust. 1 i 2 Ustawy OOŚ. Dodatkowo RDOŚ określił konieczność uwzględnienia:

- działań adaptacyjnych, które mogą potencjalnie negatywnie oddziaływać na środowisko wraz z oceną pod kątem skutków ich realizacji,
- powiązanie projektowanego dokumentu (MPA) z innymi dokumentami szczebla regionalnego oraz krajowego, w tym z dokumentami strategicznymi i planistycznymi obowiązującymi w mieście – istotnymi z punktu widzenia możliwości kumulowania się oddziaływań,
- opis istniejących problemów ochrony środowiska, które mogą być rozwiązane poprzez realizację MPA oraz przedstawienie zmian w stanie środowiska, jakich można się spodziewać w przypadku, gdyby nie podjęto realizacji MPA,
- propozycje dotyczące minimalizowania i ograniczania przewidywanych skutków realizacji ustaleń dokumentu na środowisko przyrodnicze i krajobraz.

W piśmie ŚPWIS podkreślono, że zakres prognozy powinien być adekwatny do problematyki i obszaru MPA oraz stwierdzono, że:

- analizie powinny być poddane w pierwszej kolejności te działania zaproponowane w MPA, które wpływają na poprawę zdrowia i jakości życia mieszkańców miasta Sosnowiec.

W poniżej tabeli przedstawiono umiejscowienie treści wynikających z ustawowego zakresu prognozy w strukturze niniejszego dokumentu.

Tabela 1. Zakres merytoryczny Prognozy wg Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jedn. Dz. U. 2017 poz. 1405) w strukturze opracowania

Zakres Prognozy według Ustawy	Miejsce w strukturze Prognozy
art. 51 ust. 2 pkt 1 lit. a – informacje o zawartości, głównych celach projektowanego dokumentu oraz jego powiązaniach z innymi dokumentami	Rozdz. 3
art. 51 ust. 2 pkt 1 lit. b – informacja o metodach zastosowanych przy sporządzeniu prognozy	Rozdz. 4
art. 51 ust. 2 pkt 1 lit. c – propozycje dotyczące przewidywanych metod analizy skutków realizacji postanowień projektowanego dokumentu oraz częstotliwości jej przeprowadzania	Rozdz.14
art. 51 ust. 2 pkt 1 lit. d – informacje o możliwym transgranicznym oddziaływaniu na środowisko	Rozdz. 10
art. 51 ust. 2 pkt 1 lit. e – streszczenie w języku niespecjalistycznym	Streszczenie (na początku Prognozy)
art. 51 ust. 2 pkt 1 lit. f – oświadczenie autora, a w przypadku gdy wykonawcą prognozy jest zespół autorów – kierującego tym zespołem, o spełnieniu wymagań, o których mowa w art. 74a ust. 2, stanowiące załącznik do prognozy	Załącznik 5
art. 51 ust. 2 pkt 2 lit. a – określa, analizuje i ocenia: istniejący stan środowiska oraz potencjalne zmiany tego stanu w przypadku braku realizacji projektowanego dokumentu	Rozdz. 5 i 9
art. 51 ust. 2 pkt 2 lit. b - ... stan środowiska na obszarach objętych przewidywanym znaczącym oddziaływaniem	Rozdz. 5 oraz załącznik 3
art. 51 ust. 2 pkt 2 lit. c - ... istniejące problemy ochrony środowiska istotne z punktu widzenia realizacji projektowanego dokumentu, w szczególności dotyczące obszarów podlegających ochronie...	Rozdz. 5
art. 51 ust. 2 pkt 2 lit. d - ... cele ochrony środowiska ustanowione na szczeblu międzynarodowym, wspólnotowym i krajowym, istotne z punktu widzenia projektowanego dokumentu, oraz sposoby, w jakich te cele i inne problemy środowiska zostały uwzględnione podczas opracowywania dokumentu,	Rozdz. 6
art. 51 ust. 2 pkt 2 lit. e - ... przewidywane znaczące oddziaływania, w tym oddziaływania bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótkoterminowe, średnioterminowe i długoterminowe, stałe i chwilowe oraz pozytywne i negatywne, na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru, a także na środowisko, a w szczególności na: różnorodność biologiczną, ludzi, zwierzęta, rośliny, wodę, powietrze, powierzchnię ziemi, krajobraz, klimat, zasoby naturalne, zabytki, dobra materialne - z uwzględnieniem zależności między tymi elementami środowiska i między oddziaływaniami na te elementy;	Rozdz. 7 oraz załącznik 2, 3, 4
art. 51 ust. 2 pkt 3 lit. a – przedstawia: rozwiązania mające na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, mogących być rezultatem realizacji projektowanego dokumentu, w szczególności na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru	Rozdz. 11
art. 51 ust. 2 pkt 3 lit. b - biorąc pod uwagę cele i geograficzny zasięg dokumentu oraz cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz integralność tego obszaru – rozwiązania alternatywne do rozwiązań zawartych w projektowanym dokumencie wraz z uzasadnieniem ich wyboru oraz opis metod dokonania oceny prowadzącej do tego wyboru albo wyjaśnienie braku rozwiązań alternatywnych, w tym wskazania napotkanych trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy	Rozdz. 8, 12, 13
art. 52 ust. 2 W prognozie oddziaływania na środowisko(...) uwzględnia się informacje zawarte w prognozach oddziaływania na środowisko sporządzonych dla innych, przyjętych już, dokumentów powiązanych z projektem dokumentu będącego przedmiotem postępowania	Rozdz. 3 i 7
art. 53 pismo WOS.411.118.2018.PB Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska, z dnia 27.06.2018 uwzględnić należy ocene: – działań adaptacyjnych, które mogą potencjalnie negatywnie oddziaływać na środowisko wraz z oceną pod kątem skutków ich realizacji,	Rozdziały 5-12

Zakres Prognozy według Ustawy	Miejsce w strukturze Prognozy
<ul style="list-style-type: none"> – powiązanie projektowanego dokumentu (MPA) z innymi dokumentami szczebla regionalnego oraz krajowego, w tym z dokumentami strategicznymi i planistycznymi obowiązującymi w mieście – istotnymi z punktu widzenia możliwości kumulowania się oddziaływań, – opis istniejących problemów ochrony środowiska, które mogą być rozwiązane poprzez realizację MPA oraz przedstawienie zmian w stanie środowiska, jakich można się spodziewać w przypadku, gdyby nie podjęto realizacji MPA, – propozycje dotyczące minimalizowania i ograniczania przewidywanych skutków realizacji ustaleń dokumentu na środowisko przyrodnicze i krajobraz. 	
<p>art.53 Pismo NS-NZ.042.82.2018 Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego, z dnia z dnia 23.07.2018</p> <ul style="list-style-type: none"> – przewidziano, że analizie powinny być poddane w pierwszej kolejności te działania zaproponowane w MPA, które wpływają na poprawę zdrowia i jakości życia mieszkańców miasta Sosnowiec. 	Rozdziały 5-12

3 Zawartość, główne cele MPA oraz jego powiązania z innymi dokumentami

3.1 Charakterystyka MPA

„Plan adaptacji Miasta Sosnowiec do zmian klimatu do roku 2030”, którego projekt jest przedmiotem oceny oddziaływania na środowisko, ma na celu przystosowanie miasta do zmian klimatu, zwiększenie jego odporności na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie w sytuacji wystąpienia ekstremalnych zjawisk klimatycznych. Plan adaptacji zawiera w szczególności:

- 1) szczegółową analizę zjawisk klimatycznych i ich pochodnych – stresorów oddziałujących na układ osadniczy miasta, takich jak upały, mrozy, oblodzenia, powodzie, podtopienia, susze, opady śniegu, wiatr, koncentracja zanieczyszczeń powietrza,
- 2) ocenę wrażliwości miasta i poszczególnych jego sektorów i obszarów na zmiany klimatu,
- 3) określenie potencjału adaptacyjnego do radzenia sobie w sytuacji zagrożenia zjawiskami ekstremalnymi,
- 4) ocenę podatności miasta na zmiany klimatu, pozwalającą na ustalenie, które ze zjawisk klimatycznych stanowią dla miasta największe zagrożenie,
- 5) analizę ryzyka, która pozwoli na ustalenie, które z zagrożeń wymagają pilnych interwencji adaptacyjnych,
- 6) określenie celów szczegółowych i działań adaptacyjnych,
- 7) określenie zasad wdrożenia MPA (podmiotów odpowiedzialnych za wdrożenie MPA, ram finansowania, wskaźników monitoringu, założeń dla ewaluacji oraz aktualizacji MPA).

Głównym zadaniem MPA jest więc podniesienie potencjału adaptacyjnego miasta do skutków zmian klimatu. Dla zapewnienia zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki miasta i ochrony jego mieszkańców sformułowano cele adaptacyjne. Zdefiniowano je jako cele strategiczne i przypisane do nich cele szczegółowe:

- 1) Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk hydrologicznych;
 - 1.a. Zwiększenie odporności miasta na występowanie powodzi nagłych/miejskich
 - 1.b. Zwiększenie odporności miasta na występowanie okresów bezopadowych z wysoką temperaturą
 - 1.c. Zwiększenie odporności miasta na występowanie deszczy nawalnych,
- 2) Zwiększenie odporności na negatywne zjawiska związane z termiką miasta;
 - 2.a. Zwiększenie odporności miasta na występowanie temperatur minimalnych
 - 2.b. Zwiększenie odporności miasta na występowanie temperatur maksymalnych,
 - 2.c. Zwiększenie odporności miasta na występowanie stopniodni >27 (dni z temp. >27°C),

- 2.d. Zwiększenie odporności miasta na występowanie fal upałów,
- 2.e. Zwiększenie odporności miasta na występowanie fal zimna,
- 2.f. Zwiększenie odporności miasta na występowanie międzydobowej zmiany temperatury,
- 2.g. Zwiększenie odporności miasta na dni z $T_{\text{ŚREDNIA}} - 5^{\circ}\text{C}$ do $2,5^{\circ}\text{C}$ i opadem,
- 3) Zwiększenie odporności miasta na negatywne skutki zwiększonej koncentracji zanieczyszczeń powietrza;
 - 3.a. Zwiększenie odporności miasta na występowanie przekroczeń norm stężeń,
 - 3.b. Zwiększenie odporności miasta na występowanie smogu,
- 4) Zwiększenie odporności miasta na zjawiska związane z występowaniem wiatru.
 - 4.a. Zwiększenie odporności miasta na występowanie burz (w tym burz z gradem).

Ważny z punktu widzenia oceny dokumentu MPA jest proces jego przygotowania. Wszystkie etapy planowania adaptacji Sosnowca, wyniki analiz oraz propozycje działań adaptacyjnych weryfikowane były poprzez zapewnienie szerokiego udziału przedstawicieli urzędów i społeczeństwa miasta w procesie opracowania dokumentu.

Do realizacji powyższych celów posłużono się listą działań adaptacyjnych, która tworzy opcję adaptacyjną. Dobór działań adaptacyjnych w opcji był podyktowany zarówno spełnieniem wyżej wymienionych celów, jak też wymaganiom zasady zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowych oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń. Działania zaproponowane w MPA można podzielić na trzy rodzaje:

- działania informacyjno-edukacyjne, służące podnoszeniu świadomości klimatycznej polegające na rozpowszechnianiu wiedzy o zagrożeniach, ich skutkach, właściwych i niewłaściwych zachowaniach w sytuacji wystąpienia zagrożeń, dobrych praktykach adaptacji oraz działania z zakresu informowania i ostrzegania o zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu,
- działania organizacyjne polegające na nawiązywaniu współpracy z podmiotami adaptacji do zmian klimatu, organizowaniu ćwiczeń służb ratowniczych, pozyskiwaniu środków finansowych, aktualizacji dokumentów planowania przestrzennego i innych dokumentów obowiązujących w mieście,
- działania techniczne, polegające na inwestycjach w środowisku takich jak: zabezpieczenie zagrożonych budynków i infrastruktury, termomodernizacje budynków, budowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych.

Dla miasta Sosnowiec opcja adaptacyjna zawiera następujące działania:

1. Wzmocnienie systemu informacji o zagrożeniach w przestrzeni publicznej,
2. Inwentaryzacja miejsc narażonych na występowanie geozagrożeń w Sosnowcu (wraz z ich wprowadzeniem do systemu informacji przestrzennej),
3. Uwzględnienie uaktualnionych prognoz zmian klimatu w dokumentach strategicznych i planistycznych miasta,
4. Rozbudowa systemu informacji przestrzennej o dane dot. rejonów zagrożenia powodziowego (w tym lokalnych podtopień) w Sosnowcu,
5. Edukacja/informacja o zagrożeniach,
6. Techniczne i nietechniczne zabezpieczenie infrastruktury krytycznej w strefie zagrożenia (powodzią, osuwiskami itp.),
7. Koncepcja budowy ujęć wód podziemnych na terenie miasta Sosnowca,
8. Regulacja rzeki Bobrek,
9. Remont, naprawa, bądź przebudowa zniszczonych odcinków dróg po okresach zimowych w Sosnowcu,
10. Wymiana napowietrznych linii elektroenergetycznych na sieć podziemną,
11. Modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej w Sosnowcu,
12. Ustanowienie i realizacja programu ograniczenia niskiej emisji w Sosnowcu zgodnego z uchwałą antysmogową Sejmiku Województwa Śląskiego wraz z zabezpieczeniem budżetu koniecznego

- do wykonania zadania, w tym: a) Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu, b) Analiza możliwości zastosowania OZE w Sosnowcu.
13. Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu,
 14. Analiza możliwości zastosowania OZE w Sosnowcu,
 15. Zrównoważony transport w Sosnowcu,
 16. Budowa systemu optymalizacji zużycia wody w mieście,
 17. Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza, korytarzy wentylacji na obszarach miejskich,
 18. Wytyczne planistyczne/urbanistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznej,
 19. Poprawa komfortu termicznego oraz jakości powietrza w pomieszczeniach przedszkolnych i żłobkach w Sosnowcu,
 20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych,
 21. Enklawy wytchnienia - kurtyny zamgławiające,
 22. Koncepcja i wykorzystanie zbiorników wodnych Stawiki, Balaton i Leśna pod kątem przydatności do retencji,
 23. Poprawa jakości i rozwój terenów zieleni urządzonej i terenów cennych przyrodniczo,
 24. Zwiększenie udziału powierzchni biologicznej czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie,
 25. Wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych, w tym: a), Punkt całodobowej pomocy medycznej dla bezdomnych w Sosnowcu, b) Zwiększenie liczby miejsc w noclegowni i ogrzewalni dla bezdomnych w Sosnowcu,
 26. Punkt całodobowej pomocy medycznej dla bezdomnych w Sosnowcu,
 27. Zwiększenie liczby miejsc w noclegowni i ogrzewalni dla bezdomnych w Sosnowcu,
 28. Aktualizacja lub opracowanie strategii rozwiązywania problemów społecznych dostosowanej do zmian klimatycznych,
 29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA.

Charakter oraz szczegółowy zakres działań przedstawiony jest w MPA.

3.2 Powiązanie MPA z dokumentami szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego

Opracowanie MPA wynika ze *Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030* (SPA 2020), w którym wskazuje się na potrzebę podejmowania adaptacji w miastach. SPA 2020 realizuje zapisy „Białej księgi. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania” będącej odpowiedzią UE na przyjęty w 2006 r. na forum Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNCCC) „Program działań z Nairobi w sprawie oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu”.

W SPA 2020 miasta uznaje się za szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu, zarówno ze względu na koncentrację ludzi, wagę miast w kształtowaniu sytuacji społeczno-gospodarczej kraju, ale także z uwagi na potęgowanie skutków zmian klimatu w miastach poprzez „negatywne oddziaływanie antropopresji na środowisko”. Projekt w ramach, którego powstał MPA jest realizacją przez Ministra Środowisko zapisów SPA 2020 – kierunku działań 4.2. – *miejska polityka przestrzenna uwzględniająca zmiany klimatu*, działania 4.2.1 *Opracowanie planów adaptacji z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi (lub uwzględnienie komponentu adaptacyjnego w innych dokumentach strategicznych i operacyjnych)*.

Projekt SPA 2020 podlegał strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko. W „Prognozie oddziaływania na środowisko dla strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” oceniono, że kierunek działań 4.2 – *miejska polityka przestrzenna uwzględniająca zmiany klimatu* „cechuje się pozytywnym

oddziaływaniem na środowisko”. Jako pozytywne oddziaływanie wskazano zwiększenie małej retencji, zwiększenie ilości terenów zieleni i wodnych, które wynikają z realizacji tego kierunku działań, a w tym działania 4.2.1. Ten pozytywny wpływ dotyczy różnorodności biologicznej, warunków życia ludzi, zasobów i jakości wody, jakości powietrza oraz krajobrazu. W rekomendacjach dotyczących SPA 2020 nie wskazano propozycji zapisów, które odnosiłyby się do samego dokumentu MPA.

MPA jest powiązany także z krajowymi dokumentami strategicznymi, w szczególności takimi jak: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, Krajowa Polityka Miejska do 2020 roku, Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony, miasta, obszary wiejskie. W poniższej tabeli wymieniono najważniejsze dokumenty, z którymi powiązany jest MPA. Ocena zgodności MPA z dokumentami wykazała, że MPA jest spójny z wyznaczonymi obszarami działań polityki regionalnymi oraz polityki ochrony środowiska w zakresie promowania i wspierania działań adaptacyjnych do zmian klimatu (Tab. 2).

Tabela 2. Powiązanie i ocena zgodności planu adaptacji do zmian klimatu z dokumentami szczebla międzynarodowego, wspólnotowego i krajowego

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
1	Program działań z Nairobi ws. oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu, 2006	MPA jest powiązany z NWP w zakresie konieczności włączenia się krajów do oceny możliwego wpływu zmian klimatu na różne dziedziny życia (m.in. ocenę wrażliwości miasta i poszczególnych jego komponentów na zmiany klimatu) oraz stworzenie strategii ograniczenia tego wpływu przez dostosowanie do zmian (m.in. określenie celów szczegółowych i działań adaptacyjnych do zmian klimatu).	MPA jest spójny z polityką adaptacyjną do zmian klimatu UE wynikającej z implementowania Programu działań z Nairobi.
2	Biała Księga: Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania, 2009	MPA powiązany jest z Białą Księgą w zakresie zdefiniowania zagrożeń i określenia możliwości zmniejszenia wrażliwości miast na oddziaływanie zmian klimatu (ocena wrażliwości, podatności, ryzyka miast).	MPA jest spójny z europejskimi ramami działań wynikającymi z polityki adaptacyjnej UE do zmian klimatu.
3	Strategia UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu, 2013	Cele i działania MPA wynikają z głównego celu Strategii UE, powiązanego ze zwiększeniem odporności Europy na zmianę klimatu a tym zwiększenia gotowości i zdolności do reagowania na skutki zmian klimatu na szczeblu lokalnym, regionalnym, krajowym i unijnym. Działania te są wspierane m.in. udostępnianiem wiedzy o zmianach klimatu, adaptacji oraz prezentujący metody oceny podatności i ryzyka związanego ze zmianami klimatu (platforma Climate-ADAPT).	MPA jest spójny z celami Strategii UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu.
4	Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020), 2013	MPA ściśle nawiązuje do SPA 2020, przede wszystkim w zakresie realizacji głównego celu SPA 2020, który odnosi się do zapewnienia zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu jak i do poszczególnych kierunków działań dotyczących m. in. promowania innowacji na poziomie działań organizacyjnych i zarządczych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu.	MPA wynika i jest spójny z działaniem 4.2.1. SPA 2020: <i>Opracowanie miejskich planów adaptacji z uwzględnieniem zarządzania wodami opadowymi.</i>
5	Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), 2017	MPA powiązany jest z celem Strategii w zakresie m.in. kierowania odpowiedniego wsparcia do sektorów, które będą w stanie zapewnić konkurencyjność polskiej gospodarce w długim horyzoncie czasowym a przy równoczesnym spełnieniu wymagań ochrony środowiska, w tym powstrzymywania procesu zmian klimatu oraz ochrony powietrza.	MPA jest spójny z celami strategii poprzez wspieranie wyznaczonych sektorów gospodarki.
6	Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony,	MPA powiązany jest z obszarami strategicznymi wyzwań polityki regionalnej, dotyczących m.in. prowadzenia działań adaptacyjnych realizowanych na	MPA jest spójny z wyznaczonymi obszarami działań

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
	miasta, obszary wiejskie, 2010	poziomie krajowym i regionalnym umożliwiającym elastyczne dostosowanie się regionów do zmian społeczno-gospodarczych wynikających z postępujących zmian klimatycznych.	adaptacyjnych polityki regionalnymi.
7	Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK 2030), 2011	MPA ściśle nawiązuje do kierunków działań polityki przestrzennej, która powinna jest zmierzać do m.in. zwiększenia poziomu zabezpieczenia przed ekstremalnymi zjawiskami naturalnymi dzięki działaniom i inwestycjom technicznym oraz nietechnicznym oraz zwiększenia zdolności adaptowania przestrzeni do skutków zmian klimatycznych.	MPA jest spójny z wyznaczonymi kierunkami działań koncepcji w zakresie zwiększenia zdolności adaptacji przestrzeni do zmian klimatu.
8	Krajowa Polityka Miejska do 2020 roku, 2015	MPA powiązany jest s kierunkami Krajowej Polityki Miejskiej odnoszącej się do nowego podejścia w myśleniu o rozwoju miast, w którym przystosowanie miejskiej polityki przestrzennej do zmian klimatycznych jest jednym z najważniejszych wyzwań dla administracji szczebla lokalnego.	MPA jest spójny z ideą Krajowej Polityki Miejskiej w związku z jej przystosowaniem się do zmian klimatycznych.

3.3 Powiązanie MPA z dokumentami strategicznymi i planistycznymi szczebla regionalnego i lokalnego

MPA powiązany jest z dokumentami strategicznymi i planistycznymi szczebla regionalnego oraz lokalnego. W komentarzu tabeli nr 3 odniesiono się do informacji zawartych w prognozach oddziaływania na środowisko dokumentów, dla których przeprowadzona była strategiczna ocena oddziaływania na środowisko (Tab. 3).

Tabela 3. Powiązanie i ocena zgodności planu adaptacji do zmian klimatu z innymi dokumentami szczebla regionalnego oraz lokalnego

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
1	Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego - Śląskie 2020+, 2013	MPA powiązany jest z celem strategii dotyczącym wzmocnienia odporności struktury przestrzennej na zagrożenia związane z klimatem oraz zwiększenie możliwości zapobiegania klęskom żywiołowym i reagowania na nie. Zmiany klimatu również, w znacznym stopniu warunkują rozwój obszarów zurbanizowanych.	MPA jest spójny ze strategią rozwoju w zakresie kreowania zrównoważonego rozwoju regionalnego.
2	Strategia dla Rozwoju Polski Południowej w obszarze Województw Małopolskiego i Śląskiego do roku 2020, 2013	MPA ściśle związane jest z II. celem priorytetowym strategii dotyczącym efektywnego wykorzystania możliwości rozwojowych, w którym za zagrożenia spełnienia celu uznano m.in. zmiany klimatyczne podwyższające ryzyko występowania nadzwyczajnych zjawisk pogodowych oraz związanych z nimi sytuacji kryzysowych.	MPA jest spójny ze Strategia dla Rozwoju Polski Południowej. Oba dokumenty służą wspieraniu działań na rzecz rozwoju całego makroregionu.
3	Kierunek Śląskie 3.0 Program Rozwoju Wewnętrznego Województwa Śląskiego do 2030, 2015	MPA bezpośrednio odnosi się do kierunków działań III. obszaru tematycznego Programu związanego z rozbudowa infrastruktury zielonej oraz wdrażaniem zasad zrównoważonego rozwoju i dobrych praktyk gospodarowania i zarządzania wodami.	MPA jest spójny z Programem Rozwoju Wewnętrznego województwa. Oba dokumenty przedstawiają inicjatywę strategiczną współdziałającą na rzecz rozwoju województwa

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
			poprzez zmniejszanie wpływu człowieka na środowisko i klimat.
4	Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego 2020+, 2016	MPA powiązany jest wyznaczonymi działaniami adaptacyjnymi planu w wielu sektorach istotnych z punktu widzenia planowania przestrzennego, m.in.: transportu, gospodarki wodnej, energetyki, turystyki, dla zapewnienia stabilnego rozwoju społeczno-gospodarczego a przeciwdziałaniu skutków zmian klimatycznych dla sektorów gospodarki i społeczeństwa.	MPA jest spójny z planem zagospodarowania przestrzennego województwa. Oba dokumenty służą kształtowaniu struktur przestrzennych na poziomie województwa, sprzyjających adaptacji do zmian klimatu.
5	Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 (szczegółowy opis osi priorytetowych wersja 13.0), 2018	MPA powiązany jest z IV osią priorytetową regionalnego programu operacyjnego odnoszącą się do m.in.: promowania strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspierania zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu.	MPA jest spójny z projektem Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa, który określa cele związane z rozwojem województwa śląskiego przewidziane do wsparcia w danym okresie ze środków Unii Europejskiej.
6	Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024, 2015	MPA powiązane jest z celami i kierunkami ochrony środowiska wyznaczonymi w POŚ do 2019r. dotyczącymi m. in. sukcesywnej redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza oraz ograniczenie ryzyka wystąpienia strat wynikających ze zjawisk ekstremalnych związanych z wodą.	MPA jest spójny z Programem. Oba dokumenty służą zwiększeniu efektywności ochrony środowiska w skali regionalnej.
7	Strategia Rozwoju Miasta Sosnowca do 2020 r., 2007	Działania MPA bezpośrednio powiązane są z priorytetami rozwoju miasta określonymi w Strategią rozwoju z m.in. poprawą stanu zdrowia, warunków życia oraz bezpieczeństwa socjalnego i publicznego Mieszkańców oraz zwiększeniem atrakcyjności miasta poprzez inwestycje, modernizację, doskonalenie funkcjonowania administracji samorządowej oraz poprawę środowiska przyrodniczego i kulturowego.	MPA jest spójny ze Strategią rozwoju. Oba dokumenty służą kreowaniu zrównoważonego rozwoju lokalnego miasta.
8	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Sosnowca, 2016	Działania MPA wspierają kierunki zagospodarowania przestrzennego określone w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta w zakresie kreowania zrównoważonego rozwoju przestrzennego, rozwoju, utrzymania i rekultywacji biologicznym kompleksów leśnych, terenów zieleni oraz obszarów niezurbanizowanych, przywrócenie stanu ładu przestrzennego, i tym osiągnięcia wysokiego poziomu życia oraz wielokierunkowego rozwoju systemów komunikacji i transportu.	MPA jest spójny ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta. Oba dokumenty służą kształtowaniu polityki przestrzennej w zakresie adaptacji do zmian klimatu.
9	Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Sosnowca na lata 2016-2023 (aktualizacja), 2017	MPA w pełni wpisuje się w realizację celów strategicznych programu rewitalizacji miasta w zakresie m.in. poprawy warunków życia mieszkańców oraz wzrost dostępności do usług i przestrzeni publicznych, w tym do infrastruktury sieciowej oraz komunikacji, rewitalizacji przestrzennej, poprawy ładu	MPA jest spójny z Programem rewitalizacji miasta, oba dokumenty przyczyniają się do rozwiązania sytuacji kryzysowych miasta oraz stworzenia warunków dla

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
		przestrzennego, w tym modernizacji i termomodernizacji budynków.	jego dalszego rozwoju.
10	<p>Program Ochrony Środowiska dla Miasta Sosnowca na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024, 2017</p> <p><i>Projekt dokumentu podlegał strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko (Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Programu Ochrony Środowiska dla Miasta Sosnowca na lata 2017-2020 z uwzględnieniem lat 2021 - 2024, 2017)</i></p>	MPA bezpośrednio powiązany jest z celami Programu ochrony środowiska, takimi jak m.in. wdrożenie mechanizmów ograniczających negatywny wpływ transportu na jakość powietrza poprzez efektywną politykę transportową, wzmocnienie systemu edukacji ekologicznej społeczeństwa, rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, ograniczenie ryzyka wystąpienia strat wynikających ze zjawisk ekstremalnych związanych z wodą, rozwój i dostosowanie instalacji i urządzeń służących zrównoważonej i racjonalnej gospodarce wodno-ściekowej oraz zachowanie lub przywrócenie właściwego stanu ekosystemów i gatunków.	MPA jest spójny z Programem ochrony środowiska, dokumenty te współdziałają na rzecz ochrony klimatu i przystosowania się miasta do zmian klimatycznych.
11	<p>Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze miasta Sosnowca - Aktualizacja 2010, 2011</p> <p><i>Projekt dokumentu podlegał strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko (Prognoza oddziaływania na środowisko Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze miasta Sosnowca-Aktualizacja 2010, 2011)</i></p>	Działania zaproponowane w MPA są powiązane z projektem założeń, który tworzy podstawę planowania energetycznego i organizacji działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze miasta, modernizację źródeł ciepła i systemów ciepłowniczych oraz wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.	MPA jest spójny z Aktualizacją założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Celem dokumentów jest przyczynić się do poprawy efektywności energetycznej oraz zabezpieczenia dostaw energii w mieście.
12	<p>Kompleksowy Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Sosnowiec, 2015</p> <p><i>Projekt dokumentu podlegał strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko (Prognoza oddziaływania planu gospodarki niskoemisyjnej na środowisko dla Miasta Sosnowiec, 2015)</i></p>	MPA w pełni wpisuje się w realizację celów strategicznych Planu gospodarki niskoemisyjnej dotyczących rozwoju niskoemisyjnych źródeł energii i technologii niskoemisyjnych, poprawy efektywności energetycznej i gospodarowania surowcami i materiałami oraz promocji nowych wzorców konsumpcji.	MPA jest spójny z Planem gospodarki niskoemisyjnej, oba dokumenty służą rozwojowi gospodarki niskoemisyjnej przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju miasta.
13	<p>Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Sosnowca, 2017</p> <p><i>Projekt dokumentu</i></p>	MPA jest powiązany z działaniami określonymi w programie ochrony środowiska przed hałasem dla miasta m. in. polegającymi na skanalizowaniu ruchu drogowego i oraz działaniami polegające na	MPA jest spójny z Programem ochrony środowiska przed hałasem miasta. Oba dokumenty służą poprawę jakości oraz

Lp.	Dokument	Relacje MPA z dokumentem	
		Zakres powiązań MPA z dokumentem	Ocena zgodności
	podlegał strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko (Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Sosnowca, 2017)	właściwym planowaniu przestrzennym.	poziomu życia mieszkańców miasta oraz jakości środowiska.

4 Metody zastosowane przy sporządzaniu Prognozy

4.1 Metody

Przy sporządzaniu Prognozy wykorzystano metodę analizy treści oraz metody eksperckie. Główną metodą analizy i oceny oddziaływania MPA na środowisko były metody macierzowe, które wykorzystano do:

- 1) analizy i oceny wpływu MPA na osiągnięcie celów ochrony środowiska,
- 2) analizy i oceny oddziaływania MPA na elementy środowiska i ich wzajemne powiązanie.

Do oceny wpływu MPA na osiągnięcie celów ochrony środowiska oraz oceny oddziaływania MPA na elementy środowiska zastosowano skale ocen przedstawioną w tabeli 4.

Tabela 4 Skala ocen wpływu/oddziaływania MPA.

Działanie adaptacyjne służy bezpośrednio realizacji celu ochrony środowiska; jego oddziaływanie na środowisko jest korzystne	++
Działanie adaptacyjne pośrednio może przyczynić się do realizacji celu ochrony środowiska; jego oddziaływanie na środowisko jest raczej korzystne	+
Działanie adaptacyjne nie ma wpływu na realizację celu ochrony środowiska, jego oddziaływanie na środowisko jest neutralne	
Działanie adaptacyjne nie służy realizacji celu ochrony środowiska; może negatywnie oddziaływać na środowisko i możliwe jest minimalizowanie tego oddziaływania	-
Działanie pozostaje w sprzeczności z realizacją celu ochrony środowiska; może negatywnie oddziaływać na środowisko i możliwości minimalizowania tego oddziaływania są ograniczone	--

W MPA szczegółowo opisano warunki klimatyczne miasta i jakość powietrza atmosferycznego. W Prognozie przyjęto założenie, że realizacja działań adaptacyjnych co do zasady powinna wpływać korzystnie na łagodzenie zmian klimatu i zmniejszenie wpływu funkcjonowania miasta na klimat. W ocenie oddziaływania na środowisko MPA nie dokonywano więc oceny efektywności ustaleń MPA w łagodzeniu zmian klimatu i ochronie klimatu.

4.2 Tryb pracy

Proces oceny oddziaływania na środowisko został przeprowadzony w następujących etapach:

1. Opis stanu środowiska (identyfikacja potencjalnych receptorów). W opisie stanu środowiska skoncentrowano się na tych elementach środowiska miejskiego, które mogą podlegać

wpływowi działań adaptacyjnych wskazanych w MPA. Należą do nich w szczególności obszary ważne dla różnorodności biologicznej, ochrony flory i fauny oraz pełniące funkcje przyrodnicze, klimatyczne, hydrologiczne i biologiczne. Opisano elementy cennego krajobrazu kulturowego. Odniesiono się do środowiska miasta uwzględniając jego funkcjonalne powiązania przyrodnicze z otoczeniem.

2. Ocena wpływu działań adaptacyjnych na osiągnięcie celów ochrony środowiska. Dokonano identyfikacji celów ochrony środowiska ustanowionych na szczeblu międzynarodowym, wspólnotowym i krajowym, istotnych z punktu widzenia MPA. Źródłami celów ochrony środowiska są dokumenty strategiczne, które wyrażają politykę w zakresie ochrony środowiska - zostały podane na końcu Prognozy. Dokonując identyfikacji celów ochrony środowiska kierowano się szczegółowością MPA i uwzględniono szczególne problemy ochrony środowiska, z którymi boryka się miasto oraz zagadnienia wskazane w uzgodnieniu zakresu i szczegółowości Prognozy. Dokonano oceny oddziaływania skumulowanego planowanych działań z realizacji innych dokumentów strategicznych i planistycznych. Analiza i ocena została wykonana z wykorzystaniem macierzy oraz skali przedstawionej w załączniku 2.
3. Ocena oddziaływania działań adaptacyjnych na poszczególne elementy środowiska. Analiza i ocena została wykonana z wykorzystaniem macierzy oraz skali przedstawionej w załączniku 3. Uwzględniono charakter oddziaływań (bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane), czas trwania (krótkoterminowe, średnioterminowe i długoterminowe), trwałość (stałe i chwilowe), trwanie skutków (odwracalne, nieodwracalne), zasięg (lokalne, ponadlokalne), prawdopodobieństwo (prawdopodobne, niepewne).
4. Ocena przewidywanych negatywnych oddziaływań działań adaptacyjnych na środowisko. Działania adaptacyjne, wskazane w etapie 3 jako potencjalnie oddziałujące negatywnie na środowisko poddane zostały kolejnej ocenie. Dla działań adaptacyjnych o wskazanej lokalizacji uwzględniono cechy i jakość środowiska lokalnego, w którym planowane jest działanie (identyfikacja głównych receptorów oddziaływania).
5. Analizy i oceny wcześniejszych etapów pozwoliły na sformułowanie rekomendacji w zakresie: wzmocnienia oddziaływań pozytywnych MPA, zapobiegania negatywnym oddziaływaniom na środowisko lub ograniczanie skali oddziaływania, kompensacji przyrodniczej negatywnych oddziaływań na środowisko, w szczególności gdy negatywne oddziaływania dotyczyły obszaru Natura 2000, rozwiązań alternatywnych do rozwiązań w MPA.

Prognoza była wykonywana równolegle z pracami nad projektem MPA, we współpracy z zespołem autorskim projektu MPA, co umożliwiło prawidłowe prognozowanie skutków działań oraz bieżące uzgodnienia zapisu ustaleń dokumentu, w szczególności dotyczących ochrony środowiska.

5 Charakter i stan środowiska. Problemy ochrony środowiska

5.1 Charakter i stan środowiska na obszarze miasta Sosnowiec

MPA będący przedmiotem oceny dotyczy obszaru miasta Sosnowiec w jego granicach administracyjnych (municipalnego). W niniejszym rozdziale opisano zatem charakter i stan środowiska miasta uwzględniając jego funkcjonalne powiązania przyrodnicze z otoczeniem. Stan środowiska opisany w tym rozdziale dotyczy szczególnie obszaru i zasobów środowiska, które obejmuje dokument MPA.

5.1.1. Ogólna charakterystyka miasta i jego położenie

Miasto Sosnowiec znajduje się w województwie śląskim, w centralnej części Aglomeracji Śląskiej. Sosnowiec jest miastem na prawach powiatu w województwie śląskim. Graniczy z pięcioma gminami

śląskich miast: Katowicami - od południowego zachodu, Czeladzią, Będzinem, Dąbrową Górniczą, Sławkowem, Jaworzniem i Mysłowicami.

Sosnowiec zajmuje powierzchnię 91,06 km², podzielone podzielony jest na 5 jednostek funkcjonalno-przestrzennych, przy czym obejmują one tylko część powierzchni miasta: Południe, Środula, Maczki, Juliusz oraz Ostrowy Górnicze.

Według podziału fizyczno-geograficznego Kondrackiego (2002) Sosnowiec położony jest w prowincji Wyżyny Polskie, w podprowincji Wyżyna Śląsko-Krakowska i makroregionie Wyżyna Śląska. Obszar miasta położony jest w granicy mezoregionu Wyżyny Katowickiej, która ku południowemu wschodowi przechodzi w Pagóry Jaworzniackie. Rzeźba terenu nie jest silnie zróżnicowana – charakteryzuje się łagodnymi płaskowyżami i pagórami oraz słabo zarysowanymi kotlinami. Deniwelacja terenu nie przekracza 100 metrów. W terenie wyraźnie wyróżniają się garby triasowe na wschód od Czarnej Przemszy. Wyraźne obniżenia tworzy doliną Czarnej Przemszy, która południkowo rozcina powierzchnię miasta. Na obecną morfologię znaczący wpływ miał rozwój intensywnej urbanizacji oraz przemysłu, w tym szczególnie górnictwa. Zmianie została poddana sieć hydrograficzna, właściwości i skład gleb, szata roślinna. W sąsiedztwie ośrodków wydobycia węgla kamiennego utworzono szereg zwałowisk odpadów przerobczych i górniczych. Na powierzchni terenu występują zapadliska powstałe w efekcie wieloletniej eksploatacji podziemnej pokładów węgla.

5.1.2. Budowa geologiczna i zasoby kopalin

Obszar miasta Sosnowiec położony jest w północno wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW) w obszarze siodła głównego, przechodzącego łagodnie ku południowi w nieckę główną a ograniczonego od północy niecką bytomską. Na powierzchni odsłaniają się utwory karbonu, triasu i czwartorzędu.

Na omawianym obszarze utwory karbonu, reprezentują warstwy brzeżne (w-wy grodzieckie), górnośląską serię piaskowcową (w-wy siodłowe i rudzkie) oraz serię mułowcową (w-wy orzeskie). W-wy brzeżne, głównie występują w podłożu a ich wychodnie znajdują się na północy i na południu miasta. Górnośląska seria piaskowcowa i seria mułowcowa, osiągają na tym terenie miąższość ponad 1500 m. W profilu górnośląskiej serii piaskowcowej wyróżniają się warstwy rudzkie i siodłowe. Bardziej produktywne są należące do warstw siodłowych osady gruboklastyczne z licznymi grubymi pokładami węgla. Wśród tych pokładów występuje najgrubszy w GZW pokład 510, obecnie w znacznej mierze wyeksploatowany. Z serii mułowcowej dominują w budowie powierzchni terenu warstwy orzeskie. Są to szare łupki, piaskowce z licznymi pokładami węgla.

Utwory triasu dolnego i środkowego głównie tworzą wzgórza w centralnej części miasta. Największe takie wyspy są w dzielnicach Środula, Pekin i Sielec gdzie profil triasu ma grubość około 150 m. Są to piaskowce i ilowce (pstry piaskowiec) oraz margle i wapienie jamiste należące do retu. W pasie Sielec-Dańdówka utwory te zastąpione są przez dolomit kruszonośny, który jest przewodnim horyzontem dla występowania złóż cynku i ołowiu.

W powierzchniowej budowie geologicznej uczestniczą także osady czwartorzędowe. Reprezentują je utwory zlodowacenia środkowopolskiego. Osady te wypełniają obniżenia terenu i doliny rzeczne a ich miąższość jest zmienna, od 1 do 20 metrów. Są to gliny zwałowe oraz osady piaszczysto-żwirowe wodnolodowcowe. Utwory holocenu są związane ze współczesnymi dolinami rzecznyimi. Reprezentowane są przez drobnopziarniste piaski oraz mady o niewielkiej miąższości. Większe tarasy zbudowane ze żwirów i piasków występują tylko w dolinie Przemszy (MGŚP, 2004). W obrębie utworów czwartorzędowych, w okolicach Zagórza udokumentowano kilka osuwisk o niewielkich rozmiarach.

Na obszarze miasta udokumentowano 6 złóż węgla kamiennego, jedno surowców ilastych ceramiki budowlanej oraz dwa złoża piasków podsadzkowych. Wymienione złoża mają dużą powierzchnię i wszystkie wykraczają znacznie poza granicę miasta, jednocześnie zajmują prawie całą jego powierzchnię. Są to złoża podziemne występujące w formie pokładów węgla udokumentowanych do głębokości 1250 m. Są to węgle energetyczne. Pokłady węgla należą do karbonu do warstw orzeskich, rudzkich i siodłowych. Mimo dużych zasobów węgla kamiennego trzeba mieć na uwadze, że jest to obszar Zagłębia o długim okresie eksploatacji (Tab. 5). Eksploatacja złóż na terenie miasta,

Komentarz [JP1]: Proponowałabym operować podziałem na obręby ewidencyjne. Na początku tworzenia dokumentu MPA miasto zwróciło uwagę, że nie ma ustalonych dzielnic a jedynie obręby w liczbie 10 (Kazimierz, Ostrowy Górnicze, Klimontów, 11, 9, 10, Porąbka, Maczki, Zagórze, 12). Tego podziału od początku się trzymamy

była prowadzona w warunkach zagrożenia wodnego, metanowego i tąpnięciami. Duża miąższość eksploatowanych pokładów powoduje do dzisiaj rozwój niecek na powierzchni (Bilans, 2017).

Tabela 5. Udokumentowane złoża kopalin na obszarze Sosnowca w tys.t (Midas, 2017, Bilans, 2017)

Nazwa złoża	Zasoby geologiczne bilansowe	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie	Zastosowanie kopaliny
Brzezinka - 2	320 520	złoże rozpoznane szczegółowo	-	Surowce energetyczne
Jan Kanty	232 028	złoże zaniechane	-	Surowce energetyczne
Jan Kanty 2	8 575	złoże rozpoznane szczegółowo	-	Surowce energetyczne
Kazimierz Juliusz	173 906	złoże zaniechane	-	Surowce energetyczne
Kazimierz Juliusz 1	92 074	złoże zaniechane	-	Surowce energetyczne
Modrzejów	46 505	złoże rozpoznane szczegółowo	-	Surowce energetyczne
Dąbrowa Narodowa	462*	złoże rozpoznane wstępnie	-	Surowce ilaste ceramiki budowlanej
Bór (Wschód)	5 861*	złoże eksploatowane	50	Piaski podsadzkowe
Bór (Zachód)	9 751*	złoże eksploatowane	184	Piaski podsadzkowe

* tys.m³

W obrębie miasta Sosnowiec występują obszary szkód górniczych, zwałowiska odpadów pogórniczych i hutniczych. Hutnictwo żelaza oraz cynku było rozwijane na omawianym terenie w XIX wieku, eksploatacja węgla kamiennego rozpoczęła się w XIX wieku. Obecnie prowadzi się wydobywanie tylko piasków podsadzkowych. Działo co najmniej 4 duże huty żelaza i walcownia (Pasiczna, 2010). W drugiej połowie XX wieku rozwijany był przemysł maszynowy i chemiczny.

5.1.3. Wody powierzchniowe i podziemne

Miasto Sosnowiec znajduje się w zlewni Wisły. Występuje w regionie wodnym Środkowej Wisły, na obszarze zlewni jej dopływów Czarnej i Białej Przemszy. Czarna Przemsza przecina południkowo obszar miasta. Wpadają do niej Brynica i Bobrek a na południu łączy się z Białą Przemszą (Mapa 2, Materiały graficzne).

Sieć hydrograficzna Sosnowca jest mocno przeobrażona antropogenicznie. Wszystkie wymienione ciek, w tym także Czarna i Biała Przemsza na całym odcinku są uregulowane łącznie z korytem. Wszystkie ciek wodne wykorzystywane są także do odprowadzania ścieków komunalnych i przemysłowych. Ich doliny i koryta sąsiadują z licznymi obiektami przemysłowymi, w tym także zwałowiskami odpadów oraz z infrastrukturą kolejową i drogową. W dolinie Czarnej Przemszy, przy ujściu Brynicy znajduje się oczyszczalnia ścieków. W mieście działają oczyszczalnie: RPWiK Sosnowiec-Zagórze, Radocha II i Porąbka.

Na terenie miasta występują rozległe obszary bezodpływowe, powstałe w wyniku działalności górniczej:

- stawy w dzielnicy Maczki,
- zbiorniki w dzielnicy Zagórze,
- obszary odkrywek piasku.

Jakość wód w zbiornikach powierzchniowych jest zróżnicowana, ze względu na położenie zbiorników wśród terenów uprzemysłowionych i gęsto zaludnionych są to wody złej jakości (POŚ, 2017).

Na obszarze Sosnowca i jego okolic wody podziemne występują w czwartorzędowym, triasowym i karbońskim piętrze wodonośnym (MGŚP, 2004).

Poziom czwartorzędowy ograniczony jest do zagłębień terenu miasta. Największą miąższość ma w aluwiach rzek, zwłaszcza Czarnej i Białej Przemszy. Wody podziemne gromadzą się głównie w wodnolodowcowych i rzecznych utworach piaszczysto-żwirowych. Zasilanie poziomu następuje poprzez opady atmosferyczne. W południowej części miasta występuje fragment dużego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych 453 Bór Biskupi. Jest on związany z kopalną doliną Przemszy i ze względu na brak izolacji od powierzchni jest silnie zagrożony zanieczyszczeniem.

W utworach triasu, które występują tylko w południowej części miasta, wyróżnia się poziomy wodonośne wapienia muszlowego. Poziom posiada charakter szczelinowo-krasowo-porowy co sprzyja powstaniu korzystnych warunków dla krążenia wód infiltracyjnych i ich nagromadzeniu w obrębie pustek skalnych. Mimo wieloletniego drenażu przez górnictwo, poziom ten stanowi nadal zasobny zbiornik wód o swobodnym zwierciadle. Zasilanie tego poziomu odbywa się na drodze bezpośredniej infiltracji wód opadowych na wychodniach utworów triasowych. W ramach tego kompleksu wyznaczono Główny Zbiornik Wód Podziemnych 329 Bytom. W rejonie Sosnowca GZWP 329 jest odkryty i podatny na zanieczyszczenia, stąd przy ocenie jakości uznano go za zdegradowany. Jest to efektem eksploatacji górniczej i działalności hutnictwa. Wody tego zbiornika nie są ujmowane na terenie miasta natomiast wyznaczono dla nich Obszar Wysokiej Ochrony, który powinien być uwzględniany w planowaniu przestrzennym i działaniach gospodarczych w Sosnowcu.

Karbońskie piętro wodonośne jest silnie zdegradowane wskutek eksploatacji węgla kamiennego. Nieprzerwanie przez około 150 lat prowadzony drenaż górotworu spowodował przeobrażenia warunków hydrogeologicznych do głębokości 500 - 1100 m, w tym obniżenie zwierciadła wody do głębokości ok. 150 m.

Poziom tworzą piaskowce warstw rudzkich i siodłowych. Są to w zasadzie rozdzielone litologicznie warstwy wodonośne, które pozostają jednak w kontakcie hydraulicznym. Podziemna eksploatacja wywołała liczne spękania i powstanie szczelin, które ułatwiają infiltrację wód opadowych oraz utrzymanie hydraulicznej więzi między warstwami wodonośnymi (Chmura i inni, 1995). Poziomy wodonośne warstw rudzkich i siodłowych zasilane są na wychodniach piaskowców karbońskich (MGŚP, 2004).

Wody kopalniane z karbońskich poziomów wodonośnych wykazują się często znaczną mineralizacją chlorkami i siarczanami. Mogą być częściowo wykorzystywane jako wody technologiczne po wstępnym oczyszczeniu. Dotyczy to na terenie Sosnowca głównie odwodnienia nieczynnych kopalni. Dopływ wód do kopalń zależy do głębokości i lokalnej budowy geologicznej, może wynosić od 3,87 m³/min (KWK Mysłowice) do 13-14 m³/min (KWK Wesola) (MGŚP, 2004). Zrzut zanieczyszczeń oraz gromadzenie na powierzchni skał płonnych, w tym budowa z nich obwałowań dla potoku Bobrek powodują że w jego wodach obserwowano wysokie stężenia arsenu, baru, miedzi, żelaza, manganu, molibdenu, fosforu, antymonu, kobaltu i niklu (SMGChGŚ, 2016).

Osady wodne są zanieczyszczone przez chrom, cynk, kadm, kobalt, miedź, nikiel, ołów rtęć, srebro i żelazo, co jest efektem zrzutu wód kopalnianych ale także historycznym hutnictwem żelaza i działalnością zakładów metalowych (SMGChGŚ, 2016).

Monitoring jakości wód powierzchniowych na terenie Sosnowiec jest prowadzony w punktach pomiarowo-kontrolnych na rzece Brynicy przy jej ujściu do Czarnej Przemszy, na Przemszy powyżej ujścia Białej Przemszy oraz na Bobrku przy ujściu do Przemszy. Punkty należą do sieci państwowego monitoringu środowiska. Oceny stanu wód dokonuje się na podstawie przeprowadzonej oceny stanu ekologicznego/potencjału ekologicznego oraz oceny stanu chemicznego. Stan ekologiczny jest wynikiem klasyfikacji elementów biologicznych, fizykochemicznych i hydromorfologicznych a stan chemiczny pomiarów zanieczyszczeń chemicznych, w tym tzw. substancji priorytetowych. Stan jednolitej części wód ocenia się poprzez porównanie wyników klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego i stanu chemicznego (WIOŚ Katowice, 2017).

Zgodnie z klasyfikacją stanu/potencjału ekologicznego rzek w punktach pomiarowo – kontrolnych badanych w roku 2016 przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, potencjał ekologiczny wód w punkcie przed ujściem przepływającej przez miasto rzeki Czarnej Przemszy do Białej Przemszy (Jednolita Cześć Wód Powierzchniowych JCWP PLRW2000821289- silnie

zmienione) został oceniony jako umiarkowany (Tab. 6). Wyniki klasyfikacji wykazały, że w dalszym ciągu największy wpływ na ocenę stanu/potencjału ekologicznego wód miały elementy biologiczne, w tym najczęściej przekraczającymi warunki stanu dobrego były fitobentos oraz makrobezkręgowce bentosowe. Natomiast stan/potencjał ekologiczny wód Brynicy i Bobrka został oceniony jako słaby. Na taką ocenę wpłynęły głównie wyniki oznaczeń elementów fizykochemicznych (Tab. 6).

Tabela 6. Wyniki końcowej oceny stanu wód powierzchniowych w punktach pomiarowych JCWP na terenie Sosnowca za rok 2016 (WIOŚ Katowice, 2017).

Kod ocenianej jcw	Nazwa reprezentatywnego punktu pomiarowo-kontrolnego	Klasa elementów biologicznych	Klasa elementów hydromorfologicznych	Klasa elementów fizykochemicznych*	Klasa elementów fizykochemicznych**	STAN / POTENCJAŁ EKOLOGICZNY	STAN CHEMICZNY
PLRW20009 21269	Brynica – ujęcie do Przemszy	IV	II	PPD	II	Słaby	PSDsr
PLRW20005 212889	Bobrek – ujęcie do Przemszy	IV	II	PSD	II	Słaby	PSDsr
PLRW20008 21289	Przemsza powyżej ujęcia Białej Przemszy	III	II	PPD	PPD	Umiarkowany	PSD

*w grupie wskaźników 3.1-3.5 (warunki fizyczne, tlenowe i zanieczyszczenia organiczne, zasolenie, zakwaszenie, biogenne)

**w grupie wskaźników 3.6 (specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne)

Wody powierzchniowe, zwłaszcza w zlewni Czarnej i Białej Przemszy i niektóre zbiorniki bezodpływowe wykazują obecność zespołu pierwiastków pochodzących z wód dołowych kopalń tj. bar, bor, chlor, potas, lit, sód, stront, siarczany, rubid i uran. Na jakość wód wpływają liczne obiekty przemysłowe (EC Będzin, huty Będzin, Buczek, ArcelorMittal, kopalnie KWK Sosnowiec, Paryż) i składowiska odpadów (zwałowiska odpadów pogórnich oraz hutnictwa żelaza). Odcieki mają kwaśny odczyn i powodują degradację gleb oraz wód. W Rowie Mortimerowskim, niewielki doływ Bobrka, w 2010 roku oznaczono ekstremalne stężenia kobaltu (467,6 µg/dm³), miedzi, molibdenu, niklu, talu i cynku (SMGChGŚ, 2016).

Ocena jakości wód podziemnych wykonywana jest dla punktów pomiarowych w sieci krajowej i regionalnej. Sosnowiec położone są w Jednolitej Części Wód Podziemnych nr 112. Jest to obszar, w którym stan wód w dwóch punktach pomiarowych, na terenie Sosnowca w 2016 wykazał klasę III-IV spośród pięciu klas jakości wód podziemnych (Stan środowiska w województwie śląskim, 2017).

Na obszarze Sosnowca notuje się największe przeobrażenie stosunków wodnych w skali kraju. Główne skutki antropopresji to: uszczelnienie powierzchni terenu (Mapa 5, Materiały graficzne) i utrudnienie spływu powierzchniowego, utrudnienie infiltracji wód opadowych, uszczelnienie koryt rzecznych, lej depresji, skażenie wód powierzchniowych i podziemnych. Skutkiem pośrednim jest zwiększenie podatności na lokalne podtopienia.

Wydaje się że głównym źródłem zagrożenia podtopieniami i powodzią są deszcze nawalne o dużym natężeniu odpadów. Największe zagrożenie przewidziano dla obszaru wzdłuż Czarnej Przemszy, ujęcie Bobrka i Białej Przemszy. Jako potencjalne zagrożenie oceniono również lokalizację stawów wodnych na obszarze całego miasta, z uwagi na duży obszar zlewni opadów i małe możliwości odprowadzania wód spowodowane zabudowanymi terenami i uszczelnieniem gleb (Studium, 2016).

5.1.4. Klimat, wrażliwość miasta na jego zmiany, stan i jakość powietrza

Analizowany obszar znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego. Średnia roczna temperatura powietrza dla sąsiednich Katowic (stacja synoptyczna Katowice – Muchowiec) wynosi 8,6 C a średnie roczne opady wynoszą 680 mm rocznie. Liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi 60 a średni okres bez opadów w roku 22 dni. Na terenie Sosnowca przeważają wiatry zachodnie o niewielkiej prędkości (WIOŚ, 2015).

Zgodnie z przyjętymi założeniami ocena podatności miasta na zmiany klimatu jest wynikiem oceny wrażliwości miasta na te zmiany oraz oceny jego potencjału adaptacyjnego, która została wykonana w ramach MPA. Z przeprowadzonych analiz wynika, iż głównymi zagrożeniami klimatycznymi w Sosnowcu są:

- dni upalne i fale upałów,
- występowanie tzw. miejskiej wyspy ciepła,
- występowanie krótkich lecz intensywnych opadów, które mogą powodować lokalne podtopienia ulic i budynków,
- długotrwałe okresy bezopadowe oraz okresy bezopadowe połączone z wysoką temperaturą,
- dni z burzą,
- znaczne zanieczyszczenie powietrza, szczególnie pyłami, w tym występowanie smogu zimowego.

Powyższe zagrożenia wynikają z podatności różnych sektorów/obszarów miasta na zjawiska klimatyczne. W ocenie uznano, że najbardziej podatne są sektory/obszary: 1) **zdrowie publiczne**, 2) **gospodarka wodna**, 3) **transport** oraz 4) **energetyka**. W ocenie wykazano, że największą podatność miasto wykazuje na temperaturę maksymalną, deszcze nawalne i zanieczyszczenie powietrza w komponentach: **OSOBY PRZEWLEKLE**, **OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE**, **OSOBY POWYŻEJ 65 ROKU ŻYCIA**, **DZIECI PONIŻEJ 5 ROKU ŻYCIA** (sektor 1). W sektorze 2 wysoką podatność na zmiany klimatu wykazano dla systemu **GOSPODARKA ŚCIEKOWA I INFRASTRUKTURA PRZECIWPOWODZIOWA**, który nie jest wystarczająco przygotowany na występujące przy ulewnych opadach podtopienia terenu. W sektorze 3 wysoką podatność wskazano dla **SYSTEMU DROGOWEGO**. **SYSTEM DROGOWEGO** i silnie z nim związany **TRANSPORT PUBLICZNY** charakteryzują się wysoką niewydolnością nawet podczas sprzyjających warunków pogodowych a ekstremalne zjawiska pogodowe powodują długotrwałe zatrzymanie ruchu pojazdów w wielu obszarach miasta. Dla sektora 4 wysoką podatność wskazano dla komponentu **SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO**. Długo utrzymujące się wysokie temperatury powodują częstsze awarie i zagrożenie dla funkcjonowania miasta.

W województwie śląskim wyznaczono 5 stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza. Miasto Sosnowiec należy do strefy Aglomeracji Górnośląskiej (kod strefy PL2401). Stacja zlokalizowana w Sosnowcu znajduje się przy ul. Lubelskiej. W ocenie uwzględniono następujące substancje: benzen, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla, ozon, pył zawieszony PM10, pył zawieszony PM2,5, arsen, benzo(α)piren, ołów, kadm oraz nikiel. Stężenie pyłu PM2,5 jest przekraczane niemal ciągle.

Badania i oceny jakości powietrza realizowane na terenie aglomeracji górnośląskiej w 2016 wykazały (Ocena jakości powietrza w województwie śląskim, 2017):

- poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki, benzenem, ozonem, tlenkiem węgla poniżej dopuszczalnych norm,
- stężenia metali ciężkich: arsenu, kadmu, niklu i ołowiu na poziomach niższych od poziomów normatywnych (podobnie jak w latach poprzednich),
- wysoki poziom zapylenia powietrza – ponadnormatywne wartości stężeń średniodobowych pyłu zawieszonego PM10, ze zwiększoną częstością przekroczeń w sezonie grzewczym oraz ponadnormatywne stężenie średnioroczne pyłu zawieszonego PM2,5. Ilość dni z przekroczeniami dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego wynosiła 69 dni (stacja w Sosnowcu); towarzyszyła temu mała prędkość wiatru.

Jak wynika z danych dotyczących klasyfikacji poszczególnych zanieczyszczeń powietrza z uwzględnieniem parametrów kryterialnych określonych pod kątem ochrony zdrowia ludzi, aglomeracji górnośląskiej w roku 2016 przypisano klasę jakości powietrza C. Oznacza to, że w strefie pozostaje wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym, zarówno frakcją PM₁₀, jak i PM_{2,5} oraz NO₂.

Do głównych przyczyn przekroczeń zanieczyszczeń w powietrzu na obszarze aglomeracji górnośląskiej można zaliczyć (Ocena jakości powietrza w województwie śląskim, 2017):

- emisję z obiektów zaliczanych do sektora komunalno-bytowego: lokalnych kotłowni i palenisk domowych, wyposażonych w niskie emitory. Ich eksploatacja jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na wzrost zanieczyszczenia powietrza w sezonie grzewczym, obserwowanym w przypadku większości mierzonych zanieczyszczeń, przede wszystkim: WWA, pyłu PM₁₀ i PM_{2,5}. Niekorzystne warunki wymiany powietrza spowodowały dodatkowe pogorszenie stanu powietrza. W miesiącach letnich stężenia większości zanieczyszczeń są znacznie niższe od wartości normatywnych;
- emisję związaną z ruchem samochodowym, która skutkuje całorocznym wysokim poziomem dwutlenku azotu (NO₂) w powietrzu oraz wpływa na podwyższony poziom pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} w rejonach dróg o dużym natężeniu ruchu,
- emisję napływową – zanieczyszczenia ze źródeł emisji zlokalizowanych poza granicami aglomeracji górnośląskiej.

5.1.5. Warunki glebowe

Obszar Sosnowca pokrywają przede wszystkim gleby bielicowe, brunatne oraz rędziny. Gleby bielicowe powstały na podłożu z piasków gliniastych i glin lekkich położonych na terenach podniesionych w stosunku do den dolin. Gleby brunatne wykształciły się z piasków słabogliniastych i glin i występują na zboczach wysoczyzn, dolin rzecznych i zagłębiach. Na skałach węglanowych rozwinęły się typowe rędziny. W dolinach rzek występują gleby torfowe i murszowe, w dolinie Przemysły towarzyszą im mady (POŚ, 2017).

Gleby są silnie zmienione pod wpływem bezpośredniego i pośredniego działania górnictwa, hutnictwa, i innych gałęzi przemysłu. W obszarze Sosnowca gdzie gleby utworzone są na piaskowcach i łupkach karbońskich odnotowano silne zanieczyszczenia związkami metali ciężkich takich jak: cynk, ołów i kadm. Wyjątkowo duże zawartości kadmu (>16 mg/kg) ołowiu (>100 mg/kg), cynku (>1000 mg/kg), oraz wzbogacenie w srebro, rtęć, i arsen stwierdzono na terenie dzielnicy Radocha. Źródłem skażenia są huty żelaza, które działały w sąsiedztwie kopalni węgla. Anomalne zawartości cynku, kadmu i ołowiu, o podobnej genezie, występują w dzielnicach Zagórze, Sielec, Dańdówka i Klimontów. Na glebach tych nie należy prowadzić upraw (SMGChGŚ, 2016). W Sosnowcu nie jest zlokalizowana stała stacja monitoringu gleb prowadzona przez WIOŚ.

5.1.6. Środowisko akustyczne i pola elektromagnetyczne

Ocenę stanu klimatu akustycznego oparto o dane z badań prowadzonych przez EKKOM (2011) na terenie Sosnowca. Ocenie podlegał hałas drogowy, szynowy oraz przemysłowy. Największa liczba mieszkańców narażona jest na ponadnormatywny hałas, którego źródłem jest ruch drogowy. W przypadku hałasu drogowego największe przekroczenia dotyczą ulic: Powstańców, S. Mikołajczyka, Wojska Polskiego, Grota-Roweckiego, Braci Mieroszewskich, Kościuszkowców. W przypadku hałasu szynowego, przekroczenia powyżej 5 dB stwierdzono na trasie kolejowej 1 oraz dla tramwajów ulice: Wileńska, Szenwalda, 11 listopada, majora Hubala-Dobrzańskiego. Hałas przemysłowy mimo licznych działających na terenie miasta zakładów określono jako mniej uciążliwy dla mieszkańców (Program ochrony środowiska przed hałasem, 2017).

Na kształtowanie pola elektromagnetycznego na terenie Sosnowca wpływają wszystkie źródła pól o częstotliwości 50 Hz oraz źródła promieniowania elektromagnetycznego pracujące przy częstotliwościach z zakresu 0,1 MHz-300 GHz. Do pierwszej grupy należy zaliczyć linie i stacje

elektroenergetyczne o napięciu 110 kV i wyższym. Punkt pomiarowy zlokalizowano w dzielnicy Pogoń (Sprawozdanie WIOŚ, 2017). W badanym punkcie nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnego poziomu oddziaływania pola elektromagnetycznego. Wcześniejsze badania miały podobnie wrywkowy charakter i były przeprowadzone przed rokiem 2014.

5.1.7. Formy ochrony przyrody, krajobrazu oraz dziedzictwa kulturowego

Na terenie Sosnowca wyznaczono 2 użytki ekologiczne oraz liczne pomniki przyrody ożywionej.

Użytek ekologiczny „Torfowisko Bory” ustanowiono w 2002 roku na powierzchni 6,68 ha. Obejmuje zespół siedlisk związanych z torfowiskiem.

Użytek ekologiczny „Śródleśne łąki w Starych Maczkach” ustanowiono także w 2002 roku na powierzchni 31,28 ha. Jest to fragment doliny Białej Przemszy z licznymi rzadkimi gatunkami roślin łąkowych.

Jako cenne przyrodniczo tereny Sosnowca uznano także parki miejskie: Sielecki, Żeromskiego oraz Malczewskiej. Także doliny rzek i potoków pokryte są lasami i pełnią funkcję korytarzy ekologicznych. Do najważniejszych korytarzy zaliczona jest dolina Czarnej i Białej Przemszy.

Na obszarze miasta Sosnowiec znajdują się cenne zespoły architektoniczne i pojedyncze budynki, które reprezentują historię rozwoju Śląska jako obszaru przemysłowego. W Zagórzy odkryto ślady grodu – dziś stanowisko archeologiczne. Na wyróżnienie zasługują zamek z XVII, cerkiew, pałac Dietla, pałac Schöena z XIX, budynek liceum oraz dworca głównego (MGŚP, 2004).

5.2 Problemy ochrony środowiska na obszarze miasta Sosnowiec

Długotrwałe wykorzystanie zasobów geologicznych (rud Zn-Pb i Fe, węgla kamiennego, surowców skalnych) doprowadziło do degradacji lub poważnego zagrożenia innych składowych środowiska, takich np. jak: powierzchnia terenu, wody, szata roślinna i powietrze. Analiza dokumentów strategicznych miasta Sosnowiec pozwoliła na zidentyfikowanie najistotniejszych problemów wynikających z obecnego stanu środowiska:

- problem zanieczyszczenia powietrza spowodowany niską emisją i emisją komunikacyjną,
- niesprawne funkcjonowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie miasta,
- szkody wynikające z dawnej działalności górniczej,
- niewydolność układów komunikacyjnych w stosunku do rosnącego ruchu, pogarszanie się stanu technicznego dróg,
- zanieczyszczenie wód i gleb związane z działalnością przemysłową oraz odprowadzaniem nieoczyszczonych ścieków do środowiska,
- niewystarczająca świadomość społeczna dotycząca: racjonalnego wykorzystania zasobów, podnoszenia efektywności energetycznej, wykorzystania energii odnawialnej,
- potrzeba dalszej modernizacji infrastruktury miejskiej, w szczególności infrastruktury drogowej, transportu publicznego oraz gospodarki wodnej (w tym ochrony przeciwpowodziowej oraz wodno-ściekowej).

Wymienione problemy w bezpośredni lub pośredni sposób związane są z obserwowanymi zmianami klimatu. Zły stan środowiska w Sosnowcu wzmacnia skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych.

Problemy te zostały uwzględnione w ocenie wpływu MPA na osiągnięcie celów ochrony środowiska w rozdz. 6.

6 Ocena wpływu MPA na osiągnięcie istotnych celów ochrony środowiska

Analiza i ocena wpływu MPA na osiągnięcie istotnych celów ochrony środowiska została wykonana przy pomocy macierzy i zgodnie z przyjętą skalą opisana w rozdziale 4.1. Macierz jest przedstawiona w załączniku 2.

W macierzy przeanalizowano wpływ realizacji poszczególnych celów strategicznych (Rozdział 3.1) przedstawionych w MPA na cele ochrony środowiska, zgodnie z przyjętą skalą oceny oddziaływania MPA na środowisko. Cele ochrony środowiska przyjęto wspólnie z dokumentów strategicznych ustanowionych na szczeblu międzynarodowym, wspólnotowym i krajowym, istotnych z punktu widzenia MPA. W tym przypadku dokumentami źródłowymi były te, które bezpośrednio wyrażają politykę w zakresie ochrony środowiska i które zostały uwzględnione w Rozdziałach 3.2 i 3.3 niniejszej Prognozy.

Do realizacji celów strategicznych zaproponowane są działania adaptacyjne zgrupowane w opcji adaptacyjnej przyjętej dla miasta. Cztery przyjęte cele strategiczne realizowane mają być poprzez działania o charakterze zarówno technicznym, jak i organizacyjnym oraz informacyjno-edukacyjnym.

Przeprowadzona analiza pozwoliła na stwierdzenie, że działania adaptacyjne zaproponowane w Planie Adaptacji dla Sosnowca oprócz realizacji celów adaptacyjnych równocześnie przyczyniają się bezpośrednio lub pośrednio do realizacji ważnych celów ochrony środowiska lub pozostają neutralne względem celów ochrony środowiska. Jedynie nieliczne działania nie będą służyły realizacji celów ochrony środowiska (służąc jednak realizacji celu adaptacji miasta do zmian klimatu); nie stwierdzono, aby którekolwiek z działań adaptacyjnych pozostawało w sprzeczności z realizacją celów ochrony środowiska.

6.1 Cel 1. Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk hydrologicznych

Realizacja *Celu 1 Zwiększenie odporności miasta na występowanie ekstremalnych zjawisk hydrologicznych* wykazuje znaczną spójność z istotnymi celami ochrony środowiska. Najwięcej powiązań wykazuje z następującymi celami: 1) *Zapewnienie poczucia bezpieczeństwa ekologicznego mieszkańcom miasta, rozumianego jako tworzenie warunków sprzyjających zdrowiu oraz wzmocnieniu więzi społecznych*, 2) *Zwiększenie udziału społeczności lokalnych w ochronie środowiska*, 3) *Zabezpieczenie cennych obiektów kulturowych w tym zabytków na wypadek zagrożeń* oraz 4) *Zapewnienie kontaktu ze starannie utrzymywanymi elementami środowiska kulturowego i przyrodniczego*. Oczywiście działania związane z realizacją tego celu są też spójne z celem 5) *Zapobieganie stratom i minimalizowanie skutków zmian klimatu* (Załącznik nr 2, Tab. 6.1).

Taką ocenę zapewniają przede wszystkim następujące działania: **17. Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza, korytarzy wentylacji na obszarach miejskich**, **23. Poprawa jakości i rozwój terenów zieleni urządzonej i terenów cennych przyrodniczo**, **24. Zwiększenie udziału powierzchni biologicznej czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie** oraz **29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA**.

Bezpośrednio działania są skierowane na poprawę warunków życia i zdrowia mieszkańców oraz podniesienie ich świadomości ekologicznej. Celem tych działań jest też objęcie należyłą ochroną dóbr materialnych i dziedzictwa kulturowego. Zrównoważone podejście do przystosowania przestrzeni miasta do zmian klimatycznych będzie możliwe po zastosowaniu nowatorskich rozwiązań prawno-planistycznych.

6.2 Cel 2. Zwiększenie odporności na negatywne zjawiska związane z termiką miasta

Realizacja *Celu 2 Zwiększenie odporności na negatywne zjawiska związane z termiką miasta* jest stosunkowo dobrze związana z istotnymi celami ochrony środowiska. Najwięcej powiązań wykazuje z następującymi celami: 1) *Zapewnienie poczucia bezpieczeństwa ekologicznego mieszkańcom miasta, rozumianego jako tworzenie warunków sprzyjających zdrowiu oraz wzmocnieniu więzi społecznych*, 2) *Zapewnienie kontaktu ze starannie utrzymywanymi elementami środowiska kulturowego i przyrodniczego*, 3) *Tworzenie unikalnego krajobrazu miejskiego, wyrażającego „genius loci” miasta oraz 4) Zabezpieczenie cennych obiektów kulturowych w tym zabytków na wypadek zagrożeń*. Także i w tym przypadku działania związane z realizacją tego celu są też spójne z celem 5) *Zapobieganie stratom i minimalizowanie skutków zmian klimatu* (Załącznik nr 2, Tab. 6.2).

Realizację i spójność z tymi celami zapewniają przede wszystkim następujące działania: **13. Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu**, **18. Wytyczne planistyczne/urbanistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznej**, **23. Poprawa jakości i rozwój terenów zieleni urządzonej i terenów cennych przyrodniczo**, **29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA** oraz w znacznie mniejszym stopniu pozostałe działania.

Bezpośrednio działania są skierowane na poprawę warunków życia i zdrowia mieszkańców oraz należytą ochronę dóbr materialnych. Celem tych działań jest też podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców miasta. Ograniczanie miejskiej wyspy ciepła będzie realizowane poprzez narzędzia planistyczne wspierane projektami technicznymi.

6.3 Cel 3. Zwiększenie odporności miasta na negatywne skutki zwiększonej koncentracji zanieczyszczeń powietrza

Realizacja *Celu 3 Zwiększenie odporności miasta na negatywne skutki zwiększonej koncentracji zanieczyszczeń powietrza* jest najslabiej związana z istotnymi celami ochrony środowiska. Mimo to wykazuje stosunkowo silne powiązania z następującymi celami: 1) *Zapewnienie poczucia bezpieczeństwa ekologicznego mieszkańcom miasta, rozumianego jako tworzenie warunków sprzyjających zdrowiu oraz wzmocnieniu więzi społecznych*, 2) *Upowszechnianie stosowania prośrodowiskowych technologii, wdrażania rozwiązań eko-innowacyjnych służących racjonalnemu wykorzystaniu zasobów naturalnych*, 3) *Tworzenie unikalnego krajobrazu miejskiego, wyrażającego „genius loci” miasta oraz 4) Zwiększenie udziału społeczności lokalnych w ochronie środowiska*. Także i w tym przypadku działania związane z realizacją tego celu są też spójne z celem 5) *Zapobieganie stratom i minimalizowanie skutków zmian klimatu* (Załącznik nr 2, Tab. 6.3).

Realizację i spójność z tymi celami zapewniają przede wszystkim następujące działania: **13. Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu**, **18. Wytyczne planistyczne/urbanistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznej**, **29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA** oraz w znacznie mniejszym stopniu pozostałe działania.

Bezpośrednio działania są skierowane na poprawę warunków życia i zdrowia mieszkańców oraz powietrza atmosferycznego i klimatu. Celem tych działań jest też podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców miasta. Ograniczenie i właściwe spalanie paliw stałych ma być jednym z głównych czynników ograniczających zanieczyszczenie powietrza w Sosnowcu.

6.4 Cel 4. Zwiększenie odporności miasta na zjawiska związane z występowaniem wiatru

Największą spójność z istotnymi celami ochrony środowiska dostrzeżono w realizacji *Celu 4 Zwiększenie odporności miasta na zjawiska związane z występowaniem wiatru*. Najwięcej powiązań wykazuje z następującymi celami: 1) *Zapewnienie poczucia bezpieczeństwa ekologicznego*

mieszkańcom miasta, rozumianego jako tworzenie warunków sprzyjających zdrowiu oraz wzmocnieniu więzi społecznych, 2) Zwiększenie udziału społeczności lokalnych w ochronie środowiska, 3) Upowszechnianie stosowania prośrodowiskowych technologii, wdrażania rozwiązań, ekoinnowacyjnych służących racjonalnemu wykorzystaniu zasobów naturalnych oraz 4) Zabezpieczenie cennych obiektów kulturowych w tym zabytków na wypadek zagrożeń. Oczywiście działania związane z realizacją tego celu są też spójne z celem 5) Zapobieganie stratom i minimalizowanie skutków zmian klimatu (Załącznik nr 2, Tab. 6.4).

Taką ocenę zapewniają przede wszystkim następujące działania: **5. Edukacja/informacja o zagrożeniach**, **6. Techniczne i nietechniczne zabezpieczenie zagrożonych budynków i infrastruktury krytycznej w strefie zagrożenia** oraz **29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA**.

Bezpośrednio działania są skierowane na poprawę warunków życia i zdrowia mieszkańców oraz podniesienie ich świadomości ekologicznej. Celem tych działań jest też objęcie należyłą ochroną dóbr materialnych i dziedzictwa kulturowego.

7 Analiza i ocena przewidywanych znaczących oddziaływań na środowisko

Prognoza oddziaływania na środowisko opracowywana dla Planu Adaptacji Miasta Sosnowca do Zmian Klimatu z założenia ma charakter strategiczny. Zadaniem prognozy weryfikacja MPA w odniesieniu zasadniczej treści dokumentu do *Polityki ekologicznej Państwa (2008)* oraz zasad zrównoważonego rozwoju (Agenda 2030). Prognoza ta w ogólny, strategiczny sposób rozważa korzyści i zagrożenia wynikające z realizacji MPA bądź odstąpienia od tejże realizacji.

W trakcie wykonywania prognozy skupiono się na:

- określeniu charakteru działań przewidzianych w MPA,
- określeniu rodzaju i skali oddziaływania na środowisko,
- rozpoznaniu cech obszaru objętego oddziaływaniem.

Analiza i ocena oddziaływania MPA na środowisko została wykonana przy pomocy macierzy i zgodnie z przyjętą skalą opisana w rozdziale 4.1 i jest przedstawiona w załączniku 3. W załączniku 3 przedstawiono także szczegółową analizę negatywnego oddziaływania na środowisko działań adaptacyjnych. W załączniku 4 przedstawiono oddziaływania skumulowane.

7.1 Oddziaływanie MPA na różnorodność biologiczną, rośliny i zwierzęta, w tym obszary podlegające ochronie

Większość działań adaptacyjnych zaproponowanych dla miasta Sosnowiec ma charakter neutralny dla cennych zasobów przyrodniczych. Wynika to między innymi z faktu, że na terenie miasta nie wyznaczono obszarowych form ochrony przyrody.

Za zdecydowanie pozytywne uznano wpływ następujących działań: **12. Ustanowienie i realizacja programu ograniczenia niskiej emisji w Sosnowcu zgodnego z uchwałą antysmogową Sejmiku Województwa Śląskiego wraz z zabezpieczeniem budżetu koniecznego do wykonania zadania**, w tym: a) Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu, b) Analiza możliwości zastosowania OZE w Sosnowcu, **17. Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza, korytarzy wentylacji na obszarach miejskich**, **18. Wytyczne planistyczne/urbanistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznej** oraz **23. Poprawa jakości i rozwój terenów zieleni urządzonej i terenów cennych przyrodniczo**. Realizacja tych działań prowadzi do zwiększenia powierzchni lasów i terenów zielonych w obszarze miasta. Przewidziano także stworzenie nowych powierzchni zieleni łączących poszczególne parki i kompleksy leśne, co

będzie umożliwiała migrację gatunków zwierząt. Tworzone w ten sposób korytarze ekologiczne będą wzmacniały skuteczność ochrony konserwatorskiej oraz potencjał biotyczny omawianego obszaru. Wpływają one także na ograniczenie przedostawania się do środowiska zanieczyszczeń generowanych przez niską emisję. Dotyczy to ochrony żyznych gleb, wód podziemnych i powierzchniowych, powietrza atmosferycznego oraz roślin i zwierząt. Silnie pozytywne są też następujące działania: **3. Uwzględnienie uaktualnionych prognoz zmian klimatu w dokumentach strategicznych i planistycznych miasta, 24. Zwiększenie udziału powierzchni biologicznej czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie oraz 29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA.** W tych działaniach należy podkreślić dążenie do podniesienia świadomości ekologicznej zarówno interesariuszy jak i wszystkich mieszkańców Sosnowca. Wpływają one także na ograniczenie przedostawania się do środowiska zanieczyszczeń generowanych poprzez niską emisję. Dotyczy to ochrony żyznych gleb, wód podziemnych i powierzchniowych, powietrza atmosferycznego oraz roślin i zwierząt. Efektem współpracy z innymi miastami objętymi MPA mogą być w przyszłości wzory dobrych praktyk w życiu codziennym w pracy i w domu (Załącznik nr 3, Tab.7.1).

Za częściowo negatywne uznano działania: **11. Modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej w Sosnowcu, 15. Zrównoważony transport w Sosnowcu i 20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych, 22. Koncepcja i wykorzystanie zbiorników wodnych Stawiki, Balaton i Leśna pod kątem przydatności do retencji.** Wymienione działania spowodują zmianę w zagospodarowaniu powierzchni i z pewnością utratę obszarów czynnych biologicznie. Planowane działania wymagają użycia sprzętu i materiałów budowlanych. Związana z tym jest emisja gazów spalinowych i pyłów do atmosfery. Inwestycje hydrotechniczne spowodują zmiany reżimu cieków wodnych, zahamowanie procesów samooczyszczania wód płynących poprzez budowę zapór, zmianę ekosystemu (Załącznik nr 3, Tab. 7.2).

Za silnie negatywne uznano działanie **8. Regulacja rzeki Bobrek.** Planowane działania, powodują naruszenie koryta rzeki, zmianę dynamiki przepływu, linii brzegowej, uszczelnienie dna i budowę tam i progów.

Stwierdzono, że realizacja MPA dla miasta Sosnowiec ma raczej pozytywny wpływ na stan bioróżnorodności, florę i faunę. Mimo kilku działań, które mogą oddziaływać negatywnie na etapie inwestycyjnym, należy wyraźnie podkreślić, że celem większości planowanych działań jest także ograniczenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery i poprawa jakości powietrza. Skutki realizacji tych zamierzeń będą miały zdecydowanie pozytywny wpływ na poprawę stanu zarówno flory i fauny, bioróżnorodności a pośrednio także stanu powietrza na obszarach ochrony przyrody zlokalizowanych w pobliżu planowanych działań.

7.2 Oddziaływanie MPA na warunki życia i zdrowia ludzi

Przewidziane w MPA działania mają silne pozytywne oddziaływanie na jakość i komfort życia mieszkańców Sosnowca i okolicy. Realizacja ustaleń MPA spowoduje poprawę jakości powietrza i zmniejszenie wpływu miejskiej wyspy ciepła na komfort termiczny mieszkańców oraz poprawę zużycia energii do ogrzania budynków. Tereny zielone (zielone dachy, ściany, oczka wodne i fontanny) poprawią natomiast warunki środowiskowe i ład przestrzenny miasta. Osiągnięcie lepszej jakości powietrza, informowanie o klimatycznych zjawiskach ekstremalnych i sposobach przeciwdziałania będzie bezpośrednio wpływać na poprawę zdrowia mieszkańców miasta. Będzie to realizowane poprzez wprowadzanie terenów biologicznie czynnych (infrastruktura błękitno-zielona), termoizolację budynków lub uzyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych. Przewidziano także działania, które poprawią infrastrukturę komunikacyjną w mieście (działania: **12. Ustanowienie i realizacja programu ograniczenia niskiej emisji w Sosnowcu zgodnego z uchwałą antysmogową Sejmiku Województwa Śląskiego wraz z zabezpieczeniem budżetu koniecznego do wykonania zadania, w tym: a) Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu, b) Analiza możliwości zastosowania OZE w Sosnowcu, 18. Wytyczne planistyczne/urbanistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznej oraz 13. Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu).**

Ograniczenie natężenia ruchu pojazdów a tym samym spadek poziomu dźwięku i poprawa jakości życia mieszkańców będą realizowane przez promowanie wykorzystania roweru oraz komunikacji zbiorowej, która zostanie przystosowana do różnych warunków klimatycznych (działania: **15. Zrównoważony transport w Sosnowcu** i **20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych**).

Zabezpieczenie przeciwpowodziowe będzie służyło zarówno podniesieniu bezpieczeństwa ludzi jak i ich mienia. Wzmocnione będą służby, które mają w takich wypadkach nieść specjalistyczną pomoc (**6. Techniczne i nietechniczne zabezpieczenie infrastruktury krytycznej w strefie zagrożenia (powodzią, osuwiskami itp.)**, **25. Wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych**).

Zdecydowanie ma poprawić się edukacja i dostęp do informacji o zagrożeniach klimatycznych. Celem jest wzmocnienie odporności zarówno mieszkańców, jak i miasta, na działanie takich zjawiska jak deszcze nawalne, burze z gradem, fale upałów, ale także fale zimna, dobowe zmiany temperatury itp. W świadomości zarządzających systemem informacyjnym zostaną zdefiniowane grupy podwyższonej wrażliwości na te zjawiska (osoby starsze, dzieci, bezdomni i niepełnosprawni) (**1. Wzmocnienie systemu informacji o zagrożeniach w przestrzeni publicznej**, **4. Rozbudowa systemu informacji przestrzennej o dane dot. rejonów zagrożenia powodziowego (w tym lokalnych podtopień) w Sosnowcu** i **5. Edukacja/ informacja o zagrożeniach**).

Ważnym zadaniem jest wzmacnianie świadomości ekologicznej zarówno mieszkańców, jak i interesariuszy. Będzie to realizowane poprzez wymianę doświadczeń z innymi miastami, które starają się o realizację MPA (działanie **29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA**).

Negatywne, przejściowe i najczęściej krótkotrwałe oddziaływanie niesie za sobą faza realizacyjna tych zaplanowanych w MPA działań, które mają charakter techniczny. Takie oddziaływania związane są z budową, przebudową, modernizacją czy rewitalizacją wszelkiego rodzaju obiektów infrastruktury komunikacyjnej lub jakichkolwiek budynków. W czasie prowadzenia prac dojdzie do emisji spalin z maszyn budowlanych oraz emisji pyłu, którego źródłem jest głównie unoszenie pyłu z odsłoniętych skał podłoża, niezabezpieczonych przym materiałów sypkich oraz z zanieczyszczonych powierzchni placów budów i dróg. Dodatkowym czynnikiem będzie emisja hałasu i wstrząsów pochodząca od maszyn wykorzystywanych do prac budowlanych i transportu materiałów. Szczególne znaczenie będą miały działania **6. Techniczne i nietechniczne zabezpieczenie zagrożonych budynków i infrastruktury krytycznej w strefie zagrożenia**, **13. Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu**, **15. Zrównoważony transport w Sosnowcu** i **20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych**.

Przypuszczalnie, poprawa jakości powietrza, zmiany w obrębie wizerunku i funkcjonowania miasta będzie skutkować zwiększeniem atrakcyjności Sosnowca dla ruchu turystycznego. Zmodernizowana i funkcjonalna sieć komunikacyjna, zwiększenie poczucia bezpieczeństwa w odniesieniu do ostrzegania o nadchodzących zjawiskach klimatycznych może być podstawą ożywienia gospodarczego miasta.

7.3 Oddziaływanie MPA na powierzchnię ziemi i gleby

Działania adaptacyjne zaproponowane w MPA w różny sposób wpływają na zmiany w powierzchni ziemi i gleb.

Za pozytywne uznano wpływ działań: **23. Poprawa jakości i rozwój terenów zieleni urządzonej i terenów cennych przyrodniczo**, **24. Zwiększenie udziału powierzchni biologicznej czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie** oraz **28. Aktualizacja lub opracowanie strategii rozwiązywania problemów społecznych dostosowanej do zmian klimatycznych**. Realizacja tych działań prowadzi do zwiększenia powierzchni lasów i terenów zielonych w obszarze miasta. Przewidziano także stworzenie nowych powierzchni zieleni łączących poszczególne parki i kompleksy leśne, co będzie wzmacniało ład funkcjonalno-przestrzenny miasta. Dotyczy to ochrony żyznych gleb, wód podziemnych i powierzchniowych, powietrza atmosferycznego oraz roślin i zwierząt. Ograniczanie niskiej emisji

będzie skutkowało zmniejszeniem ładunku zanieczyszczeń, opadających na powierzchnię ziemi i przedostających się do gleb. Efektem współpracy z innymi miastami objętymi MPA mogą być w przyszłości rozwiązania systemowe sprawdzające się w środowisku miejskim (Załącznik nr 3, Tab.7.1).

Za częściowo negatywne uznano działania: **8. Regulacja rzeki Bobrek, 11. Modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej w Sosnowcu, 15. Zrównoważony transport w Sosnowcu i 20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych oraz 22. Koncepcja i wykorzystanie zbiorników wodnych Stawiki, Balaton i Leśna pod kątem przydatności do retencji.** Wymienione działania spowodują zmianę w zagospodarowaniu powierzchni i z pewnością utratę obszarów czynnych biologicznie a w przypadku zbiorników retencyjnych zalanie obszaru. Planowane działania wymagają użycia sprzętu i materiałów budowlanych. Związana z tym jest emisja gazów spalinyowych i pyłów do atmosfery (Załącznik nr 3, Tab. 7.2).

Pozostałe działania mają raczej neutralnych stosunek do omawianych zasobów. Podsumowując należy uznać, że realizacja MPA w niewielki stopniu zagraża zasobom gleb, a przewidziane zmiany powierzchni należy ocenić jako pozytywne. Planowane działania będą też zmniejszać ryzyko zalania obszaru wskutek powodzi.

7.4 Oddziaływanie MPA na wody

Wśród zaplanowanych w MPA działań adaptacyjnych znajdują się takie, których wpływ na zasoby wód jest nieznacznie pozytywny, neutralny lub negatywny.

Za pozytywne uznano wpływ działań: **16. Budowa systemu optymalizacji zużycia wody w mieście, 17. Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza, korytarzy wentylacji na obszarach miejskich, 23. Poprawa jakości i rozwój terenów zieleni urządzonej i terenów cennych przyrodniczo oraz 24. Zwiększenie udziału powierzchni biologicznej czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie.** Realizacja tych działań prowadzi do zwiększenia powierzchni lasów i terenów zielonych w obszarze miasta. Przewidziano także stworzenie nowych powierzchni zieleni łączących poszczególne parki i kompleksy leśne, co będzie wzmacniało ład funkcjonalno-przestrzenny miasta. Dotyczy to ochrony stref zasilania zbiorników wód podziemnych i powierzchniowych. Zagospodarowanie wód opadowych będzie sprzyjało oszczędności pitnych wód podziemnych (Załącznik nr 3, Tab.7.1).

Za częściowo negatywne uznano działania: **7. Koncepcja budowy ujęć wód podziemnych na terenie miasta Sosnowca, 8. Regulacja rzeki Bobrek, 11. Modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej w Sosnowcu oraz 22. Koncepcja i wykorzystanie zbiorników wodnych Stawiki, Balaton i Leśna pod kątem przydatności do retencji.** Planowane działania powodują naruszenie koryt cieków, zmianę ich dynamiki, linii brzegowej, uszczelnienie dna i budowę tam i progów. W efekcie może dochodzić do erozji koryt rzek poniżej zbiorników, zmianie ulegają też lokalnie stosunki wodne. Wzrost zapotrzebowania na wody podziemne będzie powodował ubytek w zasobach, wytworzenie leja depresji, zakłócenie stosunków hydraulicznych (Załącznik nr 3, Tab. 7.2). Brak izolacji od powierzchni zbiorników GZWP 329 i 453 powoduje, że wszelkie awarie maszyn budowlanych i wycieki paliw mogą mieć poważne konsekwencje dla utrzymania jakości wód.

W ogólnej ocenie należy uznać, że realizacja MPA wpłynie nieznacznie na zasoby wód na omawianym obszarze. Ważne zmiany w gospodarce zasobami wód mogą wprowadzić te działania, które skierowane są na zmniejszenie zagrożenia powodziowego. Z dużą ostrożnością należy podchodzić do zwiększenia eksploatacji wód podziemnych z lokalnych poziomów wodonośnych. Należy jednak także uczulić wykonawców prac technicznych, że awarie powinny być wyeliminowane a jeśli będą miały miejsce muszą zostać o tym poinformowane służby miejskie.

7.5 Oddziaływanie MPA na powietrze i klimat

Projekt MPA został tak skonstruowany, aby działania miały silny pozytywny wpływ na jakość powietrza i klimat w Sosnowcu. Realizacja ustaleń MPA spowoduje poprawę jakości powietrza i zmniejszenie

wpływu miejskiej wyspy ciepła na termikę miasta. Będzie to realizowane poprzez wprowadzanie terenów biologicznie czynnych (infrastruktura błękitno-zielona), termoizolację budynków lub uzyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych (działania: **3. Uwzględnienie uaktualnionych prognoz zmian klimatu w dokumentach strategicznych i planistycznych miasta, 12. Ustanowienie i realizacja programu ograniczenia niskiej emisji w Sosnowcu zgodnego z uchwałą antysmogową Sejmiku Województwa Śląskiego wraz z zabezpieczeniem budżetu koniecznego do wykonania zadania, w tym: a) Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu, b) Analiza możliwości zastosowania OZE w Sosnowcu oraz 13. Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu**) (Załącznik nr 3, Tab.7.1).

Przewidziano także działania, które poprawią infrastrukturę komunikacyjną w mieście. Ograniczenie natężenia ruchu pojazdów a tym samym spadek poziomu zanieczyszczeń w powietrzu będą realizowane przez promowanie wykorzystania roweru oraz komunikacji zbiorowej, która zostanie przystosowana do różnych warunków klimatycznych - działania: **15. Zrównoważony transport w Sosnowcu i 20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych.**

Ważnym zadaniem jest wzmocnienie świadomości ekologicznej zarówno mieszkańców jak i interesariuszy. Będzie to realizowane poprzez wymianę doświadczeń z innymi miastami, które starają się o realizację MPA (działanie **29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA**).

Negatywne, przejściowe i najczęściej krótkotrwale oddziaływanie niesie za sobą faza realizacyjna tych zaplanowanych w MPA działań, które mają charakter techniczny. Takie oddziaływania związane są z budową, przebudową, modernizacją czy rewitalizacją wszelkiego rodzaju obiektów infrastruktury komunikacyjnej lub jakichkolwiek budynków. W czasie prowadzenia prac dojdzie do emisji spalin z maszyn budowlanych oraz emisji pyłu, którego źródłem jest głównie unoszenie pyłu z odsłoniętych skał podłoża, niezabezpieczonych przy użyciu materiałów sypkich oraz z zanieczyszczonych powierzchni placów budów i dróg. Dodatkowym czynnikiem będzie emisja hałasu i wstrząsów pochodząca od maszyn wykorzystywanych do prac budowlanych i transportu materiałów. Szczególne znaczenie ma działania: **15. Zrównoważony transport w Sosnowcu oraz 13. Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu.**

Zakładane w projekcie MPA zmiany, które nastąpią na skutek działań adaptacyjnych wybiegają naprzeciw obserwowanym zmianom klimatu w obszarze Sosnowca. Wprowadzone działania techniczne, organizacyjne oraz informacyjno-edukacyjne wydają się być jedynym krokiem do uwzględnienia zwiększającego się zagrożenia dla regionu. Dlatego uznano, że działania te mogą mieć zdecydowanie pozytywny wpływ na klimat, także w odniesieniu do skali globalnej.

7.6 Oddziaływanie MPA na zasoby naturalne

Działania adaptacyjne zaproponowane w MPA mają w większości neutralny stosunek do zasobów naturalnych.

Za nieznacznie pozytywne uznano wpływ działań: **12. Ustanowienie i realizacja programu ograniczenia niskiej emisji w Sosnowcu zgodnego z uchwałą antysmogową Sejmiku Województwa Śląskiego wraz z zabezpieczeniem budżetu koniecznego do wykonania zadania, w tym: a) Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu, b) Analiza możliwości zastosowania OZE w Sosnowcu, 13. Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu oraz 29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA.** Ograniczanie niskiej emisji będzie skutkowało oszczędnością w użyciu paliw a to przekłada się na racjonalną gospodarkę i uszczelnienie systemu energetycznego. Efektem współpracy z innymi miastami objętymi MPA może być w przyszłości rozwiązaniem systemowym sprawdzającym się w środowisku miejskim (Załącznik nr 3, Tab.7.1).

Za częściowo negatywne uznano działania: **15. Zrównoważony transport w Sosnowcu oraz 13. Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu oraz 20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych.** Działania będą wymagały wydobycia surowców skalnych i produkcję materiałów budowlanych. I ten fakt oceniono jako negatywne oddziaływanie. Jednocześnie należy tu podkreślić, że właściwe wykorzystanie surowców mineralnych pochodzących z

udokumentowanych złóż kopalin jest rozumiane jako racjonalna gospodarka tymi zasobami. Mimo to w ocenie zużycie tych surowców, które określane są jako nieodnawialne zaznaczono jako negatywne. Natomiast planowanie zmian zagospodarowania powierzchni terenu np. rozbudowa infrastruktury drogowej, powinno uwzględniać ochronę złóż kopalin, które występują licznie na terenie miasta (Załącznik nr 3, Tab. 7.2).

7.7 Oddziaływanie MPA na zabytki

Projekt MPA został tak skonstruowany, aby działania miały silny pozytywny wpływ na miejską przestrzeń funkcjonalną, w tym na zabytki w Sosnowcu. Realizacja ustaleń MPA spowoduje poprawę jakości powietrza i zmniejszenie wpływu miejskiej wyspy ciepła na termikę miasta. Będzie to realizowane poprzez wprowadzanie terenów biologicznie czynnych (infrastruktura błękitno-zielona), termozolację budynków lub uzyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych (działania: **6. Techniczne i nietechniczne zabezpieczenie zagrożonych budynków i infrastruktury krytycznej w strefie zagrożenia**, **18. Wytoczne planistyczne/urbanistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznej** oraz **29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA**) (Załącznik nr 3, Tab.7.1).

Ograniczenie natężenia ruchu pojazdów a tym samym spadek poziomu zanieczyszczeń w powietrzu będą realizowane przez promowanie wykorzystania roweru oraz komunikacji zbiorowej, która zostanie przystosowana do różnych warunków klimatycznych (działania: **15. Zrównoważony transport w Sosnowcu** oraz **20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych**).

Ważnym zadaniem jest wzmacnianie świadomości ekologicznej zarówno mieszkańców jak i interesariuszy. Będzie to realizowane poprzez programy edukacyjne (**1. Wzmocnienie systemu informacji o zagrożeniach w przestrzeni publicznej**, **4. Rozbudowa systemu informacji przestrzennej o dane dot. rejonów zagrożenia powodziowego (w tym lokalnych podtopień) w Sosnowcu** i **5. Edukacja/ informacja o zagrożeniach**) oraz wymianę doświadczeń z innymi miastami, które starają się o realizację MPA (działanie **29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA**).

7.8 Oddziaływanie MPA na krajobraz

Działania adaptacyjne zaproponowane w MPA generalnie w pozytywny sposób będą oddziaływały na krajobraz miasta.

Za silnie pozytywne oceniono wpływ działań: **17. Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza, korytarzy wentylacji na obszarach miejskich**, **18. Wytoczne planistyczne/urbanistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznej**, **23. Poprawa jakości i rozwój terenów zieleni urządzonej i terenów cennych przyrodniczo** oraz **24. Zwiększenie udziału powierzchni biologicznej czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie**. Realizacja tych działań prowadzi do zwiększenia powierzchni lasów i terenów zielonych w obszarze miasta. Przewidziano także stworzenie nowych powierzchni zieleni łączących poszczególne parki i kompleksy leśne, co będzie wzmacniało ład funkcjonalno-przestrzenny miasta. Ograniczanie niskiej emisji będzie skutkowało zmniejszeniem ładunku zanieczyszczeń, opadających na powierzchnię ziemi i budynków. Efektem współpracy z innymi miastami objętymi MPA mogą być w przyszłości rozwiązania systemowe sprawdzające się w środowisku miejskim (Załącznik nr 3, Tab.7.1).

Pozostałe działania mają raczej neutralny stosunek do omawianych zasobów. Podsumowując należy ~~uznać~~ uznać, że realizacja MPA ~~w~~ silnie, pozytywnie będzie wpływała na poprawę cech krajobrazu w Sosnowcu.

7.9 Oddziaływanie MPA na dobra materialne

Projekt MPA został tak skonstruowany, aby działania miały silny pozytywny wpływ na miejską przestrzeń funkcjonalną i skoncentrowane w niej dobra materialne. Realizacja ustaleń MPA

spowoduje poprawę jakości powietrza i zmniejszenie wpływu miejskiej wyspy ciepła na termikę miasta. Będzie to realizowane poprzez wprowadzanie terenów biologicznie czynnych (infrastruktura błękitno-zielona), termoizolację budynków lub uzyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych (działania: **3. Uwzględnienie uaktualnionych prognoz zmian klimatu w dokumentach strategicznych i planistycznych miasta, 6. Techniczne i nietechniczne zabezpieczenie zagrożonych budynków i infrastruktury krytycznej w strefie zagrożenia oraz 25. Wzmocnienie służb ratowniczych z uwzględnieniem zmian klimatycznych**) (Załącznik nr 3, Tab.7.1).

Ograniczenie natężenia ruchu pojazdów a tym samym spadek poziomu zanieczyszczeń w powietrzu będą realizowane przez promowanie wykorzystania roweru oraz komunikacji zbiorowej, która zostanie przystosowana do różnych warunków klimatycznych (działania: **15. Zrównoważony transport w Sosnowcu oraz 20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych**).

Ważnym zadaniem jest wzmacnianie świadomości ekologicznej zarówno mieszkańców jak i interesariuszy. Będzie to realizowane poprzez programy edukacyjne i informacyjne (działania: **1. Wzmocnienie systemu informacji o zagrożeniach w przestrzeni publicznej, 4. Rozbudowa systemu informacji przestrzennej o dane dot. rejonów zagrożenia powodziowego (w tym lokalnych podtopień) w Sosnowcu i 5. Edukacja/informacja o zagrożeniach**) oraz wymianę doświadczeń z innymi miastami, które starają się o realizację MPA (działanie **29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA**).

7.10 Oddziaływanie skumulowane działań MPA na środowisko

Większość działań adaptacyjnych zaproponowanych dla miasta Sosnowca ma charakter silnie pozytywny lub neutralny z punktu widzenia kumulowania się oddziaływań z działaniami zaproponowanymi w innych dokumentach strategicznych dla Sosnowca. W większości działania MPA, które mają silny pozytywny wpływ na jakość powietrza i klimat miasta wzmacniają w tym zakresie cele i działania następujących, przyjętych dokumentów strategicznych: **Strategia Rozwoju miasta Sosnowca do 2020, Kompleksowy Plan gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Sosnowiec, Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze miasta Sosnowca - Aktualizacja 2010** i inne. Dlatego w niniejszej prognozie opisano tylko te oddziaływania skumulowane, które uznano za negatywne.

Za negatywne uznano działanie: **9. Remont, naprawa, bądź przebudowa zniszczonych odcinków dróg po okresach zimowych w Sosnowcu, 11. Modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej w Sosnowcu, 13. Termomodernizacja budynków mieszkalnych w Sosnowcu oraz 20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych**. Budowa nowych parkingów, miejsc przesiadkowych wymaga zajęcia nowych powierzchni terenu. Możliwa jest dalsza fragmentacja skromnych zasobów zieleni w mieście i zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej. O takiej ocenie zdecydowała możliwość zwiększenia stopnia izolacji powierzchni ziemi i zmiany warunków spływu wód powierzchniowych. Oznacza zmianę infiltracji i zasilania zbiorników wód podziemnych, zwłaszcza że północna część Sosnowca znajduje się w obrębie Obszaru Wysokiej Ochrony dla Głównego Zbiornika Wód Podziemnych 329 Bytom (trias). W prognozach oddziaływania wykonanych dla analizowanych dokumentów strategicznych: **Strategia Rozwoju miasta Sosnowca do 2020, Kompleksowy Plan gospodarki niskoemisyjnej dla miasta Sosnowiec, Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze miasta Sosnowca - Aktualizacja 2010** i inne zwrócono uwagę, że wiele działań proekologicznych poprzedza etap inwestycyjny, który generuje podobne negatywne oddziaływania (Załącznik nr 4, Tab.7.3).

Mimo stwierdzenia możliwości negatywnego kumulowania się jednego z działań MPA z innymi zaproponowanymi w przyjętych dokumentach strategicznych, należy uznać to za mało istotne. Realizacja MPA dla miasta Sosnowiec oraz w/w dokumentów może zapewnić synergię oddziaływań pozytywnych poprzez wzmocnienie pozytywnego wpływu na stan bioróżnorodności, florę i faunę, termikę miasta, ograniczenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery i poprawę jakości powietrza. Dotyczy to także poprawy odporności miasta na zmiany klimatu.

7.11 Oddziaływanie MPA na powiązania między elementami środowiska

Projekt MPA został tak skonstruowany, aby działania miały silny pozytywny wpływ na jakość powietrza i klimat w Sosnowcu. Realizacja ustaleń MPA spowoduje poprawę jakości powietrza i zmniejszenie wpływu miejskiej wyspy ciepła na termikę miasta. W efekcie zmniejszy się emisja zanieczyszczeń do gleb i wód powierzchniowych, poprawią się warunki życia roślin i zwierząt a tym samym nastąpi wzmocnienie ekosystemu miejskiego, w którym najważniejszą rolę pełni zieleń miejska, zbiorniki wodne oraz występujące na obrzeżach lasy i pola upraw rolniczych.

Będzie to realizowane poprzez wprowadzanie terenów biologicznie czynnych (infrastruktura błękitno-zielona), termoizolację budynków lub uzyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych (między innymi działania: **17. Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza, korytarzy wentylacji na obszarach miejskich**, **18. Wytyczne planistyczne/urbanistyczne w kształtowaniu przestrzeni publicznej**, **23. Poprawa jakości i rozwój terenów zieleni urządzonej i terenów cennych przyrodniczo** oraz **24. Zwiększenie udziału powierzchni biologicznej czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie**). Przewidziano także działania, które poprawią infrastrukturę wodno-ściekową w mieście (**16. Budowa systemu optymalizacji zużycia wody w mieście**).

Ograniczenie natężenia ruchu pojazdów a tym samym spadek poziomu zanieczyszczeń w powietrzu będą realizowane przez promowanie wykorzystania roweru oraz komunikacji zbiorowej, która zostanie przystosowana do różnych warunków klimatycznych (działania: **20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych**).

Ważnym zadaniem jest wzmacnianie świadomości ekologicznej zarówno mieszkańców jak i interesariuszy. Będzie to realizowane poprzez wymianę doświadczeń z innymi miastami, które starają się o realizację MPA (działanie **29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA**).

Zakładane w projekcie MPA zmiany, które nastąpią na skutek działań adaptacyjnych wybiegają naprzeciw obserwowanym zmianom klimatu w obszarze Sosnowca. Wprowadzone działania techniczne, organizacyjne oraz informacyjno-edukacyjne mają silny pozytywny wpływ na wzajemne powiązania poszczególnych zasobów środowiska w obszarze miejskim Sosnowca i jego bezpośredniego otoczenia.

8 Oddziaływanie postanowień MPA na obszary Natura 2000

W niniejszej prognozie ocena wpływu planowanych działań w ramach MPA zakłada, że nie dojdzie do naruszenia granic żadnego z obszarów Natura 2000 ani zmiany warunków środowiskowych w ich obrębie i sąsiedztwie. Najbliżej granic gminy znajdują się dwie ostoje siedliskowe PLH240043 Łąki w Sławkowie i PLH240038 Torfowisko Sosnowiec-Bory. W linii prostej odległość od granic administracyjnych miasta wynosi nieco ponad 1 km.

9 Potencjalne zmiany stanu środowiska w przypadku braku realizacji MPA

Plan adaptacji (MPA) ma na celu przystosowanie Sosnowca do aktualnie panującego klimatu oraz jego prognozowanych zmian, zmniejszenie podatności miasta na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenie potencjału do radzenia sobie ze skutkami tych zjawisk i ich pochodnych.

Wykonana w ramach MPA analiza wrażliwości miasta wykazała, że w Sosnowcu:

- zdrowie publiczne szczególnie wrażliwe jest na zjawiska związane z ekstremami termicznymi: temperaturę maksymalną, fale upałów, koncentrację zanieczyszczeń powietrza w tym zjawisko smogu, temperaturę minimalną, fale zimna, liczbę stopniodni $>27^{\circ}\text{C}$, ekstremalne opady śniegu.
- transport zagrożony jest poprzez zjawiska związane z występowaniem deszczy nawalnych, powodzi nagłych (miejskich), burz (w tym burz z gradem) oraz fale zimna, temperatura przejściowa, fal upałów, liczbę stopniodni $>27^{\circ}\text{C}$, liczba dni z $T_{\text{sr}} -5$ do $2,5$ i opadem, ekstremalne opady śniegu,
- sektor energetyka zagrożony jest poprzez zjawiska związane z występowaniem: stopniodni <17 , fale zimna, temperatura minimalna, liczbę stopniodni $>27^{\circ}\text{C}$, liczba dni z $T_{\text{sr}} -5$ do $2,5$ i opadem oraz ekstremalne opady śniegu,
- system gospodarki wodnej zagrożony jest głównie zjawiskami związanymi z występowaniem: długotrwałe okresy bezopadowe, okresy niżówkowe, niedobory wody, temperatura maksymalna, temperatura minimalna, fale upałów, fale zimna, MWC, deszcze nawalne, ekstremalne opady śniegu, powódź od strony rzek, powodzie miejskie.

Najważniejszym problemem wydaje się być brak poprawy jakości życia i zdrowia mieszkańców. Dzisiejszym standardem jest aktywne zarządzanie informacją o zagrożeniach klimatycznych.

Brak podejmowania działań w odniesieniu do gospodarki wodnej wpłynie na zwiększenie strat wywołanych powodziami. Dotyczy to zarówno przestrzeni funkcjonalnej miasta, transportu jak i dóbr materialnych mieszkańców.

Brak adaptacji miasta dla systemu energetycznego będzie oznaczał dalszy wzrost zapotrzebowania na energię zimą do ogrzania a latem do chłodzenia.

W przypadku wstrzymania realizacji działań adaptacyjnych MPA należy liczyć się z pogorszeniem parametrów środowiska miasta ze względu na:

- brak poprawy jakości powietrza w zakresie dotrzymania standardów jakości,
- degradację środowiska glebowego i wód powierzchniowych;
- brak poprawy termiki miasta, rozwój miejskiej wyspy ciepła i zwiększenie wrażliwości na zmiany klimatyczne
- nieefektywne wykorzystanie zasobów naturalnych (paliw kopalnych) w wyniku braku stosowania technologii energooszczędnych i termomodernizacji,
- brak poprawy jakości przestrzeni miejskiej i zieleni urządzonej,
- zmniejszenia dbałości o zasoby zieleni miejskiej.

Należy tu podkreślić, że omawiany projekt MPA ustala plan adaptacji do zmian klimatu nie w jednej, odosobnionej gminie, ale w dwunastu największych miastach Aglomeracji Górnośląskiej. Ma to szczególne znaczenie dla problemów ochrony środowiska związanych z zanieczyszczeniem powietrza i zmianami klimatu, które nie dają się rozwiązywać poprzez indywidualne działania poszczególnych miast. Rezygnacja z realizacji MPA w Sosnowcu może więc zmniejszyć efekt środowiskowy wysiłku pozostałych miast.

10 Informacja o możliwym transgranicznym oddziaływaniu MPA na środowisko

Nie wystąpi transgraniczne oddziaływanie projektu MPA na środowisko. Zasięg terytorialny dokumentu ograniczony jest do terenu w granicach administracyjnych miasta i jest znacznie oddalony od granic państwowych. Nie występują powiązania przyrodnicze pomiędzy obszarem, w którym

położone jest miasto oraz obszarami poza granicami kraju. Oddziaływania MPA mają lokalny zasięg, zamykają się w granicach miasta.

11 Rozwiązania mające na celu ograniczenie, zapobieganie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko

11.1 Rekomendacje dotyczące dokumentu MPA

W ocenie oddziaływania realizacji MPA wykazano, że istnieją działania, które mogą w sposób krótkotrwały, przejściowy negatywnie oddziaływać na różne komponenty środowiska. Dotyczy to w szczególności etapu realizacji działań: **8. Regulacja rzeki Bobrek**, **11. Modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej w Sosnowcu**, **15. Zrównoważony transport w Sosnowcu**, **20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych** i **22. Koncepcja i wykorzystanie zbiorników wodnych Stawiki, Balaton i Leśna pod kątem przydatności do retencji**.

Realizacja działań zaplanowanych w ramach MPA będzie wpływać negatywnie na różne komponenty środowiska. W niniejszym rozdziale zaproponowano metody minimalizowania strat środowiska (Tab.7).

Ze względu na fakt, iż nie nastąpi negatywne oddziaływanie na formy chronione przyrody nie zaproponowano metod kompensacji przyrodniczej.

Tabela 7. Rozwiązania ograniczające potencjalne negatywne oddziaływanie na środowisko planowanych działań adaptacyjnych

Lp.	Działania	Rozwiązania mające na celu zapobieganie i ograniczenie negatywnych oddziaływań
1	7. Koncepcja budowy ujęć wód podziemnych na terenie miasta Sosnowca	– racjonalne postępowanie z zasobami wód podziemnych, właściwe projekty i rozpoznanie.
2	8. Regulacja rzeki Bobrek	– wprowadzanie ograniczeń czasowych prac związane z potrzebami ochrony cennych gatunków flory i fauny, – zapewnienie zapewnienie możliwości przeniesienia rzadszych gatunków roślin i zwierząt, dla gatunków chronionych wymagane jest odrębne pozwolenie. Pozostawianie w korycie nierówności, kamieni, elementów różnicujących warunki dla organizmów wodnych.
3	11. Modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej w Sosnowcu	– ograniczenie do minimum zajęcia terenu i wycinki roślinności, – dostosowanie prac do uwarunkowań wynikających z obecności ptaków (okresy lęgowe), – przywrócenie terenu czasowo zajętego w obrębie robót do stanu pierwotnego, – dobór odpowiednich materiałów i sprzętu budowlanego, – zabezpieczenia na wypadek awarii
4	15. Zrównoważony transport w Sosnowcu	– ograniczenie do minimum zajęcia terenu i wycinki roślinności, – dostosowanie prac do uwarunkowań wynikających z obecności ptaków (okresy lęgowe), – przywrócenie terenu czasowo zajętego w obrębie robót do stanu pierwotnego, – dobór odpowiednich materiałów i sprzętu budowlanego, – zabezpieczenia na wypadek awarii,
5	20. Rozbudowa ścieżek rowerowych i ciągów pieszych	– ograniczenie do minimum zajęcia terenu i wycinki roślinności, – przywrócenie terenu czasowo zajętego w obrębie robót do

Lp.	Działania	Rozwiązania mające na celu zapobieganie i ograniczenie negatywnych oddziaływań
		<p>stanu pierwotnego,</p> <ul style="list-style-type: none"> – dobór odpowiednich materiałów i sprzętu budowlanego, – zabezpieczenia na wypadek awarii, – dostosowanie prac do uwarunkowań wynikających z obecności ptaków (okresy lęgowe),
6	22. Koncepcja i wykorzystanie zbiorników wodnych Stawiki, Balaton i Leśna pod kątem przydatności do retencji	<ul style="list-style-type: none"> – wprowadzanie ograniczeń czasowych prac związane z potrzebami ochrony cennych gatunków flory i fauny, – zapewnienie możliwości przeniesienia rzadszych gatunków roślin i zwierząt, dla gatunków chronionych wymagane jest odrębne pozwolenie. Pozostawianie w linii brzegowej nierówności, kamieni, elementów różnicujących warunki dla organizmów wodnych.

12 Rozwiązania alternatywne do rozwiązań zawartych w MPA

W ramach prac nad projektem MPA dla Sosnowca opracowano trzy opcje adaptacyjne, z których każda zawierała inny katalog działań. Każda z opcji była odrębnym wariantem ocenianego dokumentu. Doboru działań adaptacyjnych dokonano tak, aby każdy cel adaptacyjny był osiągnięty w optymalny sposób uwzględniający m. in. kryteria zrównoważonego rozwoju, efektywności kosztowe oraz synergicznego oddziaływania efektów działania w ograniczaniu również innych zagrożeń. Wybór opcji nastąpił poprzez wykonanie analizy wielokryterialnej (MCA). W kolejnym kroku działania zebrane w rekomendowanej opcji poddane zostały analizie koszty-korzyści (CBA), która pozwoliła na weryfikację listy działań pod względem ekonomicznym.

Z punktu widzenia niniejszej prognozy analizie poddano te kryteria, które zdefiniowano jako społeczno-środowiskowe. Zawierały one ocenę: skutków ubocznych, akceptowalności i zrównoważonego charakteru.

Jedna z alternatywnych opcji zawierała mniej działań. Brakło działań: **29. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA.**

Wybrana do projektu dokumentu MPA opcja (która została oceniona w niniejszej prognozie) została oceniona nieznacznie wyżej we wszystkich kryteriach także tych środowiskowych. Można więc przyjąć, że jest to także najbardziej proekologiczna opcja i jej wybór był w pełni uzasadniony z punktu widzenia ochrony środowiska i zasad zrównoważonego rozwoju.

13 Trudności napotkane przy opracowaniu Prognozy wynikające z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy

W ocenie wpływu poszczególnych działań na środowisko wykorzystano zarówno dzisiejszy stan wiedzy, jak i doświadczenie ekspertów. Niemniej z uwagi na specyfikę ocen prognostycznych, także i niniejsza Prognoza obarczona jest pewną dozą niepewności.

Faktyczne, mierzalne oddziaływania na środowisko są efektem realizacji konkretnych przedsięwzięć, a charakter i zasięg tych oddziaływań zależy od charakteru i skali przedsięwzięć oraz wrażliwości środowiska obszarów, w których przedsięwzięcia są lokalizowane. Bez szczegółowych informacji o przedsięwzięciu i jego lokalizacji trudno jest określić efekty, jakie wywoła ono w środowisku. Dlatego też operowano kategoriami możliwych oddziaływań oraz rodzajami reakcji środowiska na te oddziaływania.

Obszarem niepewności jest także nakładanie się oddziaływań wynikających z realizacji działań adaptacyjnych oraz innych dokumentów strategicznych i planistycznych miasta. Często wysoki stopień ogólności oraz specyfika dokumentów nie pozwala na zidentyfikowanie wszystkich możliwych efektów sumarycznych i synergicznych jakie lokalnie wystąpią w środowisku miasta oraz jego otoczenia.

14 Propozycje dotyczące metod analizy skutków realizacji postanowień MPA dla środowiska

W MPA zaproponowano zasady oraz wskaźniki monitorowania i ewaluacji, które odnoszą się także do ochrony środowiska. Niemniej proponuje się, aby w końcowej wersji MPA znalazły się dodatkowe wskaźniki, które przedstawiono w poniższej tabeli (Tab.8).

Tabela 8. Proponowane wskaźniki monitorowania skutków MPA dla środowiska

Komponent środowiska	Wskaźnik [jednostka miary]	Częstość	Źródło informacji
Różnorodność biologiczna, flora i fauna	Powierzchnia siedlisk zajętych w wyniku budowy infrastruktury przeciwpowodziowej [m ² /rok]	1/rok	Urząd Miasta
	Liczba wyciętych drzew na potrzeby realizacji działań adaptacyjnych [szt./rok]	1/rok	Urząd Miasta
	Nowe powierzchnie biologicznie czynne – nowe parki, zieleńce itp. [ha/rok]	1/rok	Urząd Miasta
Warunki życia i zdrowie ludzi	Dostępność populacji do zasobów błękitno zielonej infrastruktury [%]	1/rok	Urząd Miasta
Powierzchnia ziemi, gleby	Powierzchnia utraconych gleb organicznych [ha/rok]	1/rok	Urząd Miasta
	Powierzchnia rozszczelnienia terenów utwardzonych [ha/rok]	1/rok	Urząd Miasta
	Powierzchnia obszarów biologicznie czynnych [ha/rok]	1/rok	Urząd Miasta
Wody	Jakość wód w ciekach będących odbiornikami wód z kanalizacji deszczowej w mieście [klasa/rok]	1/rok	GIOŚ
Powietrze atmosferyczne i klimat	Ilość dni, w których zostały przekroczone norm stężeń dla: ozonu troposferycznego, pyłu PM10, pyłu PM2,5 [dzień/rok]	1/rok	GIOŚ
Dziedzictwo kulturowe, zabytki i krajobraz	Powierzchnia miejskiej wyspy ciepła [m ² /rok]	całoroczny	Urząd Miasta

15 Wykorzystane materiały

Agenda 2030 zrównoważonego rozwoju. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Global Action. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. A/RES/70/1

Biała księga. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania. KOM(2009) 147 wersja ostateczna.

[http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com\(2009\)0147_/com_com\(2009\)0147_pl.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2009)0147_/com_com(2009)0147_pl.pdf)

Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2016 r., PIG-PIB Warszawa, 2017

- Chmura A., Józefko I., Kowalczyk A., Różkowski A., Wagner J & Witkowski A. 1995 — Główne zbiorniki użytkowych wód podziemnych w obszarze RZGW — Katowice. [W:] Mat. Sympozjum „Współczesne problemy hydrogeologii”. t. VII, cz. 1. Kraków–Krynica: 79–86.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dz. U. L 20 z 26.01.2010, s. 7-25)
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dz. U. L 206 z 22.07.1992, s 7-50)
- EKKOM, 2011, Program ochrony środowiska przed hałasem dla województwa śląskiego na lata 2009 – 2013, Kraków, 2011
- EUROPA 2020 Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu (COM(2010)2020 końcowy)
- Kierunek Śląskie 3.0 Program Rozwoju Wewnętrznego Województwa Śląskiego do 2030, 2015
- Kompleksowy Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Sosnowiec, Sosnowiec, 2015
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK 2030), 2011 (M.P. 2012 poz. 252)
- Kondracki J., 2002. Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa
- Krajowa Polityka Miejska do 2020 roku, 2015 (M.P. 2015 poz. 1235)
- Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony, miasta, obszary wiejskie, 2010 (M.P. 2010 poz. 423)
- Lokalny Program Rewitalizacji Miasta Sosnowca na lata 2016-2023 (aktualizacja), Sosnowiec, 2017
- MGŚP, 2004. Bojakowska I., Jochemczyk L., Kowalska Z., Krieger W., Lis J., Olszewska K., Pasieczna A., Strzelecki R., Strzezińska K., Wołkowicz S., Mapa Geośrodowiskowa Polski, arkusz Katowice, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2004
- Midas, 2017. System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS, PIG-PIB Warszawa, dostęp listopad 2017
- Nasze ubezpieczenie na życie i nasz kapitał naturalny - unijna strategia ochrony różnorodności biologicznej na okres do 2020 r. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów (COM(2011) 244 końcowy)
- Nowa Karta Ateńska 2003. Wizja miast XXI wieku
- Ocena jakości powietrza w województwie śląskim, 2017. Piętnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca rok 2016,
<http://www.katowice.pios.gov.pl/index.php?tekst=monitoring/informacje/stan2016/i>
- Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Śląskiego 2020+, Katowice, 2016
- Polityka ekologiczna państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2008
- Prognoza oddziaływania na środowisko dla strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030
- Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Programu Ochrony Środowiska dla Miasta Sosnowca na lata 2017-2020 z uwzględnieniem lat 2021-2024, Sosnowiec, 2017
- Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Programu ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Sosnowca, Kraków, 2017
- Prognoza oddziaływania na środowisko Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze miasta Sosnowca-Aktualizacja 2010, Katowice, 2011
- Prognoza oddziaływania planu gospodarki niskoemisyjnej na środowisko dla Miasta Sosnowiec, Sosnowiec, 2015
- Program działań z Nairobi ws. oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu. The Nairobi work programme (NWP), 2006

- POŚ, 2017. Program Ochrony Środowiska dla Miasta Sosnowca na lata 2017-2020 z perspektywą na lata 2021-2024, Sosnowiec, 2017
- Program ochrony środowiska dla województwa śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024, Katowice, 2015
- Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Sosnowca, Kraków, 2017
- Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu sporządzona w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r. (Dz. U. 1996 poz. 238)
- Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 (szczegółowy opis osi priorytetowych, wersja 13.0), Zarząd Województwa Śląskiego, Katowice, 2018
- Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (tekst jedn. Dz. U. 2016 poz. 71)
- SMGChGŚ, 2016. Pasieczna A. (red.), Kowalska Z. Szczegółowa mapa geochemiczna Górnego Śląska w skali 1:25 000 arkusz Mysłowice M-34-63-A-d, PIG-PIB Warszawa, 2016
- Sprawozdanie WIOŚ, 2017. Sprawozdanie roczne okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku na terenie województwa śląskiego wykonanych w roku 2016. <http://www.katowice.pios.gov.pl/index.php?tekst=monitoring/informacje/stan2016/i>
- Stan środowiska w województwie śląskim w 2016 roku, 2017, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Katowice
- Strategia dla Rozwoju Polski Południowej w obszarze Województw Małopolskiego i Śląskiego do roku 2020, 2013
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), 2017 (M.P. 2017 poz. 260)
- Strategia Rozwoju Kraju 2020 (M.P. 20102 poz. 882)
- Strategia Rozwoju Miasta Sosnowca do 2020 r., Sosnowiec, 2007
- Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego - Śląskie 2020+, Katowice, 2013
- Strategia UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu, 2013 COM/2013/0216 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52013DC021>
- Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów (COM(2013)0216 końcowy)
- Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020), 2013 <http://klimada.mos.gov.pl/dokumenty/>
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Sosnowca, Sosnowiec, 2016
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jedn. Dz. U. z 2018 r. poz. 142 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r. poz. 1121)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jedn. Dz. U. z 2018 r. poz. 799)
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (tekst jedn. Dz. U. 2017, poz. 1161)
- Ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jedn. Dz. U. 2017 poz. 1405)
- WIOŚ Katowice, 2017. Klasyfikacja stanu/potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych wykonana na podstawie badań prowadzonych w 2016 roku w oparciu o Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 roku w sprawie klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.u. z 2016 roku, poz. 1187) oraz wytycznych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska,



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Fundusz Spójności



OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

<http://www.katowice.pios.gov.pl/index.php?tekst=monitoring/informacje/stan2016/i>

WIOŚ, 2015. http://powietrze.gios.gov.pl/gios/site/zone/content/zone_charateristic, dostęp listopad 2017

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze miasta Sosnowca - Aktualizacja 2010, Katowice, 2011



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

**PLAN ADAPTACJI MIASTA SOSNOWCA
DO ZMIAN KLIMATU
PODSUMOWANIE
STRATEGICZNEJ OCENY ODDZIAŁYWANIA
NA ŚRODOWISKO**



OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Metryka

Dane	Opis
TYTUŁ DOKUMENTU	Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko projektu planu adaptacji do zmian klimatu Miasta Sosnowca do roku 2030
AUTOR DOKUMENTU (firma/institucja)	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych
NAZWA PROJEKTU	Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców
ETAP nr	6
UMOWA	Nr 1/2017/DZM z dnia 12 stycznia 2017
RODZAJ DOKUMENTU (sprawozdanie, opis produktu)	Sprawozdanie
POUFNOŚĆ	NIE

Historia zmian

Wersja	Autor	Data	Zmiana
01	Zespół SOOŚ	25.10.2018	Wstępna wersja dokumentu
02	Zespół SOOŚ	29.10.2018	Wersja ostateczna

Recenzje dokumentu (Kontrola jakości)

Wersja	Autor	Data
		-

Odniesienie do innych dokumentów

Nazwa dokumentu	Data opracowania dokumentu
Metodyka opracowania projektu miejskiego planu adaptacji	2016
Oferta do Zamówienia pn. Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	2016
Podręcznik adaptacji dla miast. Wytyczne do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji do zmian klimatu	2014

Spis treści

1	Wprowadzenie.....	5
2	Podstawa prawna i zakres Podsumowania	5
3	Przebieg strategicznej oceny oddziaływania na środowisko	5
4	Informacja o sposobie uwzględnienia w Planie Adaptacji wyników strategicznej oceny oddziaływania na środowisko	6
4.1	Ustalenia Prognozy oddziaływania na środowisko.....	6
4.2	Opinie organów właściwych w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko ...	7
4.3	Uwagi i wnioski zgłoszone w związku z udziałem społeczeństwa	7
5	Uzasadnienie wyboru przyjętego dokumentu w odniesieniu do rozpatrywanych rozwiązań alternatywnych	8
6	Propozycje dotyczące metod i częstotliwości przeprowadzania monitoringu skutków realizacji postanowień dokumentu	9

Spis załączników

- 1) Pisma organów opiniujących właściwych w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko
- 2) Obwieszczenie Prezydenta Miasta Sosnowiec w sprawie konsultacji społecznych

Wykaz skrótów

CBA	Analiza kosztów i korzyści społecznych (ang. <i>Cost-Benefit Analysis</i>)
GDOŚ	Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska
GIOŚ	Główny Inspektor Ochrony Środowiska
GOP	Górnśląski Okręg Przemysłowy
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IETU	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy
IOŚ	Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy
ISOK	Informatyczny system osłony kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami
JST	Jednostka samorządu terytorialnego
MCA	Analiza wielokryterialna (ang. <i>Multi-Criteria Analysis</i>)
MPA	Projekt „Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców”
MPZP	Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego
MRP	Mapy ryzyka powodziowego
MŚ	Ministerstwo Środowiska
MWC	Miejska wyspa ciepła
MZP	Mapy zagrożenia powodziowego
NFOŚiGW	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
PA	Potencjał adaptacyjny
PGN	Plan gospodarki niskoemisyjnej
PIG	Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
POŚ	Program ochrony środowiska
PSP	Państwowa Straż Pożarna
PZRP	Plan zarządzania ryzykiem powodziowym
PWIS	Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny
RCB	Rządowe Centrum Bezpieczeństwa
RDOŚ	Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska
SOOŚ	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
SPA 2020	<i>Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030</i>
SUiKZP	Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego
UE	Unia Europejska
UNFCCC	Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu
Ustawa OOŚ	Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jedn. Dz. U. 2017 poz. 1405)
WCZK	Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego
WORP	Wstępna ocena ryzyka powodziowego
ZE	Zespół Ekspertów
ZM	Zespół Miejski

1 Wprowadzenie

„Podsumowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko projektu Planu adaptacji do zmian klimatu Miasta Sosnowca do roku 2030” (zwane dalej Podsumowaniem) zostało opracowane w ramach projektu „Opracowanie planów adaptacji do zmian klimatu w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców” realizowanego na zlecenie Ministerstwa Środowiska zgodnie z umową Nr 1/2017/DZM z dnia 12 stycznia 2017 r. przez Konsorcjum Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych i Arcadis sp. z o.o.

Organem opracowującym „Plan adaptacji do zmian klimatu Miasta Sosnowca do roku 2030” (zwany dalej Planem Adaptacji) w rozumieniu przepisów Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jedn. Dz. U. 2017 poz. 1405, zwanej dalej Ustawą OOS) jest Prezydent Miasta Sosnowca Plan Adaptacji jest dokumentem, o którym mowa w art. 46 pkt 2 Ustawy OOS.

2 Podstawa prawna i zakres Podsumowania

Podsumowanie zostało opracowane zgodnie z art. 55 ust. 3 Ustawy OOS. Podsumowanie zawiera **informację o sposobie uwzględnienia w Planie Adaptacji:**

- 1) ustaleń zawartych w prognozie oddziaływania na środowisko,
- 2) opinii właściwych organów, o których mowa w art. 57 i 58 Ustawy OOS,
- 3) uwag i wniosków zgłoszonych w związku z udziałem społeczeństwa.

Ponadto Podsumowanie przedstawia:

- 1) uzasadnienie wyboru przyjętego dokumentu w odniesieniu do rozpatrywanych rozwiązań alternatywnych
- 2) propozycje dotyczące metod i częstotliwości przeprowadzania monitoringu skutków realizacji postanowień dokumentu.

Podsumowanie uwzględnia:

- 1) ustalenia Prognozy oddziaływania na środowisko projektu Planu adaptacji do zmian klimatu Miasta Sosnowca do roku 2030, opracowanej we wrześniu 2018 r. przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, zwanej dalej Prognozą OOS
- 2) postanowienia zawarte w pismach (Załącznik 1):
 - Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska, pismo WOOŚ.410.451.2018.AOK z dnia 15.10.2018,
 - Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego, pismo NS-NZ.042.128.2018 z dnia 26.09.2018,przedstawiających opinie wyżej wymienionych dotyczące projektu Planu Adaptacji oraz Prognozy.

3 Przebieg strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko (SOOS) zgodnie z definicją art. 3 pkt 14 rozumiana jako postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko skutków dokumentu strategicznego, obejmowała w szczególności:

- 1) uzgodnienie stopnia szczegółowości informacji zawartych w Prognozie oddziaływania na środowisko,
- 2) sporządzenie prognozy oddziaływania na środowisko,
- 3) uzyskanie wymaganych ustawą opinii,
- 4) zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu.

W poniżej tabeli przedstawiono przebieg strategicznej oceny oddziaływania na środowisko Planu Adaptacji.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Tabela 1. Przebieg strategicznej oceny oddziaływania na środowisko Planu Adaptacji

Zakres SOOŚ według Ustawy OOŚ	Komentarz
Uzgodnienie stopnia szczegółowości informacji zawartych w prognozie oddziaływania na środowisko	Prezydent Miasta wystąpił do RDOŚ (pismo WGK.631.4.2015.TP z dnia 18.06.2018), PWIS (pismo WGK.631.4.2015.TP z dnia 18.06.2018) z wnioskiem o ustalenie zakresu i stopnia szczegółowości Prognozy OOŚ. Ustalenie stopnia szczegółowości informacji zawartych w prognozie oddziaływania na środowisko zostało określone w pismach: <ul style="list-style-type: none"> – RDOŚ, pismo WOOŚ.411.118.2018.PB z dnia 27.06.2018, – PWIS, pismo NS-NZ.042.82.2018 z dnia 23.07.2018, Pisma zostały załączone do Prognozy oddziaływania na środowisko.
Sporządzenie prognozy oddziaływania na środowisko	Prognoza została opracowana zgodnie z Ustawą OOŚ i uzgodnieniami organów, w pełnym zakresie wynikającym z art. 51 oraz art. 52 ust. 1 i 2. Sposób uwzględnienia w Planie Adaptacji ustaleń Prognozy OOŚ opisano w rozdz. 4.1.
Uzyskanie wymaganych ustawą opinii	Prezydent Miasta wystąpił do RDOŚ (pismo WGK.631.4.2015.TP z dnia 25.09.2018), PWIS (pismo WGK.631.4.2015.TP z dnia 25.09.2018) z wnioskiem o zaopiniowanie Planu Adaptacji wraz z Prognozą OOŚ. Opinie zostały wyrażone w pismach: <ul style="list-style-type: none"> – RDOŚ, pismo WOOŚ.410.451.2018.AOK z dnia 15.10.2018 – PWIS, pismo NS-NZ.042.128.2018 z dnia 26.09.2018 Pisma zostały załączone do niniejszego Podsumowania (Załącznik 1). Informacje o uwzględnieniu opinii przedstawiono w rozdz. 4.2
Zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu	Prezydent Miasta Sosnowca podał do publicznej wiadomości informację o konsultacjach społecznych projektu Planu Adaptacji wraz z Prognozą OOŚ (obwieszczenie z dnia 25.09.2018, załączone do Podsumowania – załącznik 2). Uwagi i wnioski były przyjmowane w dniach 1-22.10.2018. Informacje o tym, w jaki sposób zostały wzięte pod uwagę i w jakim zakresie zostały uwzględnione uwagi i wnioski zgłoszone w związku z udziałem społeczeństwa przedstawiono w rozdz. 4.3

Plan Adaptacji nie wymagał przeprowadzenia postępowania dotyczącego transgranicznego oddziaływania na środowisko.

4 Informacja o sposobie uwzględnienia w Planie Adaptacji wyników strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

4.1 Ustalenia Prognozy oddziaływania na środowisko

Celem Prognozy była ocena wpływu projektowanego dokumentu na osiągnięcie celów ochrony środowiska, ocena oddziaływania na poszczególne elementy środowiska oraz wskazanie rozwiązań służących lepszemu wdrożeniu celów środowiskowych lub mających na celu ograniczenie, zapobieganie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko.

Działania adaptacyjne zaproponowane w Planie Adaptacji dla Sosnowca oprócz realizacji celów adaptacyjnych równocześnie przyczyniają się bezpośrednio lub pośrednio do realizacji ważnych celów ochrony środowiska lub pozostają neutralne względem celów ochrony środowiska. Jedynie nieliczne działania nie będą służyły realizacji celów ochrony środowiska (służąc jednak realizacji celu adaptacji miasta do zmian klimatu); nie stwierdzono, aby którekolwiek z działań adaptacyjnych pozostawało w sprzeczności z realizacją celów ochrony środowiska. Cztery przyjęte cele strategiczne realizowane mają być poprzez działania o charakterze zarówno technicznym, jak i organizacyjnym oraz informacyjno-edukacyjnym.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Projekt MPA został tak skonstruowany, aby działania miały silny pozytywny wpływ na jakość powietrza i klimat w Sosnowcu. Realizacja ustaleń MPA spowoduje poprawę jakości powietrza i zmniejszenie wpływu miejskiej wyspy ciepła na termikę miasta. W efekcie zmniejszy się depozycja zanieczyszczeń do gleb i wód powierzchniowych, poprawią się warunki życia roślin i zwierząt a tym samym nastąpi wzmocnienie ekosystemu miejskiego, w którym najważniejszą rolę pełni zieleń miejska, zbiorniki wodne oraz występujące na obrzeżach lasy i pola upraw rolniczych.

Negatywne, przejściowe i najczęściej krótkotrwałe oddziaływanie niesie za sobą faza realizacyjna tych zaplanowanych w MPA działań, które mają charakter techniczny. Takie oddziaływania związane są z budową, przebudową, modernizacją czy rewitalizacją wszelkiego rodzaju obiektów infrastruktury komunikacyjnej lub jakichkolwiek budynków. W czasie prowadzenia prac dojdzie do emisji spalin z maszyn budowlanych oraz emisji pyłu, którego źródłem jest głównie unoszenie pyłu z odsłoniętych skał podłoża, niezabezpieczonych przyzmy materiałów sypkich oraz z zanieczyszczonych powierzchni placów budów i dróg.

Za silnie negatywne uznano działanie **8. Regulacja rzeki Bobrek**. Planowane działanie powoduje naruszenie koryta cieką, zmianę dynamiki, linii brzegowej, uszczelnienie dna i budowę tam i progów. W efekcie zmianie ulegają też lokalnie stosunki wodne.

Zakładane w projekcie MPA zmiany, które nastąpią na skutek działań adaptacyjnych, wybiegają naprzeciw obserwowanym zmianom klimatu w obszarze Sosnowca. Wprowadzone działania techniczne, organizacyjne oraz informacyjno-edukacyjne mają silny pozytywny wpływ na wzajemne powiązania poszczególnych zasobów środowiska w obszarze miejskim Sosnowca i jego bezpośredniego otoczenia.

W wyniku realizacji działań proponowanych w MPA nie nastąpi pogorszenie stanu ochrony siedlisk chronionych w obszarach Natura 2000.

Zaproponowane sposoby zapobiegania negatywnym skutkom związane są głównie z organizacją i doбором procedur, które zmierzają do zmniejszenia zajętej pod inwestycje powierzchni, ograniczenia czasu zajęcia terenu pod budowę, doboru właściwych materiałów budowlanych itp. Ze względu na brak oddziaływań na tereny cenne przyrodniczo nie przewidziano kompensacji przyrodniczej.

Z punktu widzenia niniejszej prognozy analizie poddano trzy opcje adaptacyjne, które różniły się zaproponowanym katalogiem działań. Potwierdzono, że wybrana opcja jest wariantem najbardziej ekologicznym.

4.2 Opinie organów właściwych w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko

Opinie o Planie Adaptacji i Prognozie OOS wyraziły organy - Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska, Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny.

W opinii Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska podkreślono, że Plan Adaptacji nie spowoduje znaczącego oddziaływania na środowisko pod warunkiem zachowania zasad opisanych w projekcie oraz stosowania się do przepisów o ochronie środowiska i ochronie przyrody. Zwrócono uwagę na konieczność monitorowania i reagowania na zmiany zachodzące w środowisku a wynikające z zarządzania działaniami adaptacyjnymi. Dyrektor pozytywnie zaopiniował Plan Adaptacji Miasta Sosnowca i Prognozę Oddziaływania na Środowisko.

Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny zwrócił uwagę na szczególnie pozytywny wpływ działań adaptacyjnych zawartych w dokumencie MPA na zdrowie mieszkańców miasta Sosnowca. Z punktu widzenia wymagań higienicznych i zdrowotnych Plan Adaptacji Miasta Sosnowca wraz z prognozą oddziaływania na środowisko uznał za pozytywny.

4.3 Uwagi i wnioski zgłoszone w związku z udziałem społeczeństwa

Konsultacje społeczne Planu Adaptacji wraz z Prognozą OoŚ odbywały się w okresie 21 dni. Uwagi i wnioski można było składać od dnia 1 do dnia 22.10.2018.

- 1) w formie pisemnej
- 2) ustnie do protokołu w Urzędzie Miasta Sosnowiec
- 3) za pomocą strony internetowej miasta [www: srodowisko@um.sosnowiec.pl](http://www.srodowisko@um.sosnowiec.pl)
- 4) za pomocą strony internetowej Projektu MPA <http://44mpa.pl/>.

Podczas konsultacji społecznych nie wpłynęły żadne uwagi i pytania do Planu Adaptacji oraz do jego Prognozy Oddziaływania.

5 Uzasadnienie wyboru przyjętego dokumentu w odniesieniu do rozpatrywanych rozwiązań alternatywnych

Plan Adaptacji powstał w odpowiedzi na jeden z najważniejszych problemów ochrony środowiska, jakim są zmiany klimatu. Działania adaptacyjne będą realizowane w celu poprawy warunków życia w mieście i zwiększenia bezpieczeństwa mieszkańców miasta.

W Prognozie oddziaływania na środowisko wskazano, że działania adaptacyjne będą pozytywnie oddziaływały na środowisko. Plan Adaptacji jest spójny z polityką UE i kraju w zakresie adaptacji do zmian klimatu oraz polityką rozwoju miasta. Plan Adaptacji jest powiązany z dokumentami wyrażającymi tę politykę i będzie powodować wzmocnienie pozytywnych oddziaływań tych dokumentów na środowisko.

W Prognozie OoŚ odniesiono się do rozwiązań alternatywnych. Podkreślono, że w procesie opracowania Planu Adaptacji rozpatrzono trzy opcje adaptacji miasta. Opcje te zostały poddane analizom – analizie wielokryterialnej (MCA) oraz analizę kosztów i korzyści (CBA). Kryteria środowiskowe były uwzględnione w obu analizach. W analizie wielokryterialnej oceniono działania uboczne oraz zrównoważony charakter proponowanych działań (możliwy negatywny wpływ na środowisko oraz spełnienie zasady zrównoważonego rozwoju - sprawiedliwości międzypokoleniowej i oszczędnego gospodarowania zasobami). W analizie kosztów i korzyści brano pod uwagę korzyści w zakresie majątku środowiskowego, m. in. zwiększenie powierzchni błękitno-zielonej infrastruktury i realizacji koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym. Analizy pozwoliły na wybór opcji adaptacji, która nie tylko w jak najmniejszym stopniu niekorzystnie mogłaby wpływać na środowisko, ale także takiej, która w jak największym stopniu służy ochronie zasobów i jakości elementów środowiska.

Dla działań adaptacyjnych - technicznych, realizowanych w środowisku, mogą wystąpić negatywne oddziaływania związane głównie z etapem budowy przedsięwzięć. Dla tych działań wskazano szereg rozwiązań minimalizujących negatywne oddziaływania, które zostały uwzględnione w Planie Adaptacji lub będą uwzględnione w postępowaniach w sprawie oceny oddziaływania przedsięwzięć na środowisko. Wdrożenie tych rozwiązań zmniejszy możliwość negatywnego oddziaływania zaplanowanych działań adaptacyjnych.

Wyniki strategicznej oceny oddziaływania na środowisko zostały uwzględnione w Planie Adaptacji. Należy też zwrócić uwagę, w przypadku braku realizacji MPA pogorszeniu ulegną parametry środowiska, które silnie oddziałują na zdrowie, bezpieczeństwo i komfort życia mieszkańców miasta.

Plan Adaptacji został wypracowany w trybie współpracy zespołu ekspertów, przedstawicieli miasta – pracowników urzędu miasta, spółek miejskich i jednostek organizacyjnych miasta – oraz interesariuszy. W trakcie opracowania Planu Adaptacji przeprowadzono cykl trzech warsztatów, na których dyskutowano kolejne elementy dokumentu. Ponadto odbyły się liczne spotkania robocze. Jest to więc dokument opracowany w trybie partycypacyjnym i uwzględniający potrzeby adaptacji do zmian klimatu różnych grup społecznych.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Zgodnie z koncepcją adaptacji do zmian klimatu wyrażoną w Białej Księdze. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania (COM(2009)147final) „Jednym ze sposobów przeciwdziałania skutkom zmian klimatu są strategie koncentrujące się na zarządzaniu zasobami wodnymi, gruntowymi i biologicznymi oraz ich ochronie w celu utrzymania i przywrócenia zdrowych i sprawnie funkcjonujących ekosystemów zdolnych do adaptacji do zmian klimatu. (...) Dowody wskazują, że korzystanie z możliwości natury w zakresie niwelowania i kontrolowania skutków na obszarach miejskich i wiejskich może być skuteczniejszym sposobem adaptacji, niż poleganie tylko na infrastrukturze fizycznej”. Zasady te były podstawą opracowania Planu Adaptacji i stanowią podstawę wyboru wariantu Planu Adaptacji.

6 Propozycje dotyczące metod i częstotliwości przeprowadzania monitoringu skutków realizacji postanowień dokumentu

W MPA zaproponowano zasady oraz wskaźniki monitorowania i ewaluacji, które odnoszą się także do ochrony środowiska. Niemniej proponuje się, aby w końcowej wersji MPA znalazły się dodatkowe wskaźniki, które przedstawiono w poniższej tabeli (Tab. 2).

Tabela 2. Proponowane wskaźniki monitorowania skutków MPA dla środowiska

Komponent środowiska	Wskaźnik [jednostka miary]	Częstość	Źródło informacji
Różnorodność biologiczna, flora i fauna	Powierzchnia siedlisk zajętych w wyniku budowy infrastruktury przeciwpowodziowej [m ² /rok]	1/rok	Urząd Miasta
	Liczba wyciętych drzew na potrzeby realizacji działań adaptacyjnych [szt./rok]	1/rok	Urząd Miasta
	Nowe powierzchnie biologicznie czynne – nowe parki, zieleńce itp. [ha/rok]	1/rok	Urząd Miasta
Warunki życia i zdrowie ludzi	Dostępność populacji do zasobów błękitno zielonej infrastruktury [%]	1/rok	Urząd Miasta
Powierzchnia ziemi, gleby	Powierzchnia utraconych gleb organicznych [ha/rok]	1/rok	Urząd Miasta
	Powierzchnia rozszczerzenia terenów utwardzonych [ha/rok]	1/rok	Urząd Miasta
	Powierzchnia obszarów biologicznie czynnych [ha/rok]	1/rok	Urząd Miasta
Wody	Jakość wód w ciekach będących odbiornikami wód z kanalizacji deszczowej w mieście [klasa/rok]	1/rok	WIOŚ
Powietrze atmosferyczne i klimat	Ilość dni, w których zostały przekroczone normy stężeń dla: ozonu troposferycznego, pyłu PM10, pyłu PM2,5 [dzień/rok]	1/rok	WIOŚ
Dziedzictwo kulturowe, zabytki i krajobraz	Powierzchnia miejskiej wyspy ciepła [m ² /rok]	1/rok	Urząd Miasta



Wczujmy się
w klimat!

www.44mpa.pl

ZAŁĄCZNIKI

- 1) Pisma organów opiniujących właściwych w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko
- 2) Obwieszczenie Prezydenta Miasta Sosnowca w sprawie konsultacji społecznych

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Załącznik 1


**REGIONALNY DYREKTOR
OCHRONY ŚRODOWISKA
W KATOWICACH**

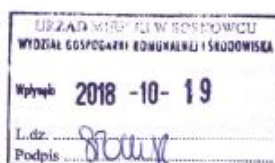
WOOŚ.410.451.2018.AOK

G. Paw. P. G. Kuczyński

Urząd Miasta Sosnowiec
Wydział Administracyjno-Gospodarczy
2018-10-18, 67589/2018

701088

Katowice, 15 października 2018 r.



**Prezydent Miasta Sosnowca
Aleja Zwycięstwa 20
41-200 Sosnowiec**

Odpowiadając na wniosek z 24 września 2018r. znak WGK.631.4.2015.TP (data wpływu 25 września 2018r.) w sprawie zaopiniowania projektu „Planu adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030”, na podstawie art. 54 ust. 1 oraz art. 57 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2017 r., poz. 1405 ze zm.)

opiniuję pozytywnie

projekt ww. „Planu adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030”.

Miejski plan adaptacji (MPA) identyfikuje zagrożenia wynikające ze zmian klimatu oraz wskazuje konkretne rozwiązania adaptacyjne, w tym zwiększenia odporności Sosnowca na zjawiska ekstremalne oraz zwiększenia potencjału miasta do radzenia sobie ze skutkami zmian klimatu. Działania adaptacyjne będą realizowane w celu poprawy warunków życia w mieście i zwiększenia bezpieczeństwa mieszkańców miasta. Działania adaptacyjne są spójne z polityką Unii Europejskiej i Polski w zakresie adaptacji do zmian klimatu. Są także spójne z polityką rozwoju miasta wyrażoną w dokumentach strategicznych i planistycznych obowiązujących w mieście. MPA jest powiązany z tymi dokumentami i będzie powodować wzmocnienie pozytywnych oddziaływań na środowisko, w szczególności w zakresie ochrony wód, zwiększania powierzchni i poprawy jakości terenów zielonych oraz ochrony różnorodności biologicznej, a w szczególności warunków życia ludzi.

„Plan adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030” składa się z części diagnostycznej, w której opisano główne zagrożenia wynikające ze zmian klimatu, następnie oceniano wrażliwość i podatność miasta na te zjawiska oraz potencjał adaptacyjny. Przeanalizowano zarówno ryzyko wynikające ze zmian klimatu, jak i związane z nimi szanse dla miasta. W odpowiedzi na zagrożenia klimatyczne ustalono cel nadrzędny MPA – „zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki miasta i ochrony jego mieszkańców w warunkach zmian klimatycznych”, cele szczegółowe (związane ze zwiększeniem odporności miasta na występowanie: powodzi, okresów bezopadowych z wysoką temperaturą, deszczy nawalnych, wyższych temperatur maksymalnych, fal upałów lub zimna, przekroczeń norm stężeń zanieczyszczeń powietrza, smogu oraz burz) oraz działania adaptacyjne.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Zgodnie z prognozą oddziaływania na środowisko zadania proponowane do realizacji w ramach MPA, ze względu na swoje przeznaczenie i cele oraz wywierane skutki, generalnie będą miały pozytywny wpływ na środowisko oraz zrównoważony rozwój.

Ponadto, stosując odpowiednie rozwiązania można w znacznym stopniu zapobiec lub ograniczyć ewentualnym negatywnym oddziaływaniom na środowisko (których występowanie jest możliwe np. podczas realizacji inwestycji). Do rozwiązań tych zalicza się przede wszystkim środki administracyjne, działania organizacyjne czy też zabiegi techniczne. „Plan adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030” zawiera 29 działań organizacyjnych, edukacyjno – informacyjnych oraz technicznych, w tym m.in.:

1. Wzmocnienie systemu informacji o zagrożeniach w przestrzeni publicznej;
2. Uwzględnienie uaktualnionych prognoz zmian klimatu w dokumentach strategicznych i planistycznych miasta;
3. Regulacja rzeki Bobrek;
4. Wymiana napowietrznych linii elektroenergetycznych na sieć podziemną;
5. Modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej w Sosnowcu;
6. Budowa systemu optymalizacji zużycia wody w mieście;
7. Ochrona obszarów generowania świeżego/chłodnego powietrza, korytarzy wentylacji na obszarach miejskich;
8. Zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie;
9. Punkt całodobowej pomocy medycznej dla bezdomnych w Sosnowcu;
10. Budowa sieci współpracy dla wdrażania MPA.

Realizacja działań przewidzianych w MPA wymaga stałego monitorowania oraz reagowania w przypadku, gdy pojawiają się rozbieżności pomiędzy zakładanymi rezultatami a stanem rzeczywistym. W planie adaptacji zaproponowano wskaźniki produktu, rezultatu i oddziaływania, co powinno zapewnić stałą kontrolę jakości zarządzania środowiskiem i realizacji inwestycji.

Po przeanalizowaniu przedłożonej dokumentacji, należy stwierdzić, iż realizacja postanowień przedmiotowego planu nie spowoduje znaczącego negatywnego oddziaływania na środowisko pod warunkiem przestrzegania wszystkich zasad zawartych w przedłożonej dokumentacji oraz uwzględnienia obowiązujących przepisów z zakresu ochrony środowiska oraz ochrony przyrody (w tym także konieczności uzyskania wszelkich niezbędnych decyzji administracyjnych związanych z realizacją planowanych zadań inwestycyjnych).

Biorąc powyższe pod uwagę opiniuję pozytywnie przedłożony projekt „Planu adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu do roku 2030”.


Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska
w Katowicach
mgr Jolanta Prażuch

Kopia:
WOOŚ-a/a

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

bezopadowe, występowanie burz, istotny poziom koncentracji zanieczyszczeń powietrza, oraz występowanie nagłych powodzi miejskich. Zjawiska te stanowią poważne zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania miasta oraz zdrowia i życia jego mieszkańców.

Działania adaptacyjne ujęte w planie podzielone zostały na 3 grupy:

- organizacyjne,
- informacyjno-edukacyjne,
- techniczne.

Działania organizacyjne dotyczą zmian w prawie miejscowym w zakresie np. planowania przestrzennego, organizacji przestrzeni publicznej, tworzenia wytycznych postępowania w sytuacjach wystąpienia zagrożeń klimatycznych, usprawnienia funkcjonowania służb miejskich bądź systemów ostrzegania przed zagrożeniami. Działania informacyjno-edukacyjne są to działania wspierające, podnoszące społeczną świadomość klimatyczną i propagujące dobre praktyki adaptacyjne. Pozwalają one uodpornić miasto i jego mieszkańców poprzez odpowiednie programy edukacyjne i zintensyfikowane działania informacyjne. Działania techniczne są to działania o charakterze inwestycyjnym obejmujące budowę nowej lub modernizację istniejącej infrastruktury, która przyczynia się do ochrony miasta przed negatywnymi skutkami zmian klimatu. Wśród najważniejszych wymienić należy:

- techniczne i nietechniczne zabezpieczenie infrastruktury krytycznej w strefie zagrożenia (powodzie, osuwiskami itp.),
- koncepcja budowy ujęć wód podziemnych na terenie miasta,
- regulacja rzeki Bobrek,
- remont, naprawa bądź przebudowa zniszczonych odcinków dróg,
- wymiana napowietrznych linii elektroenergetycznych na sieć podziemną,
- modernizacja i budowa kanalizacji ściekowej,
- termomodernizacja budynków mieszkalnych,
- zrównoważony transport,
- budowa systemu optymalizacji zużycia wody w mieście,
- rozbudowa ścieżek rowerowych,
- enklawy wytchnienia, kurtyny zamglawiające,
- koncepcja wykorzystania zbiorników wodnych Stawiki, Balaton i Leśna pod kątem przydatności do retencji,
- poprawa jakości i rozwój terenów zieleni urządzonej i terenów cennych przyrodniczo,
- zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnej poprzez ograniczenie powierzchni nieprzepuszczalnych w mieście lub ich rozszczelnienie.

W prognozie oddziaływania na środowisko przeanalizowano możliwy wpływ zadań przewidzianych w programie na zdrowie ludzi i obszary cenne przyrodniczo. Przewidywane w dokumencie działania mogą być źródłem przejściowych, lokalnych uciążliwości dla ludności na etapie prowadzenia prac budowlanych, ale docelowo przyczynią się do poprawy klimatu na analizowanym terenie, a tym samym do poprawy jakości życia mieszkańców miasta. W związku z powyższym, zaopiniowano program jak w sentencji.

z-ca Śląskiego Państwowego Wojewódzkiego
Inspektora Sanitarnego

dr n. med. Derota Wodzisławska-Czapla

Otrzymuje:

Miasto Sosnowiec, ul. Zwycięstwa 20, 41-200 Sosnowiec

Załącznik 2

Wersja
archiwalna

Obwieszczenie o przystąpieniu do opracowywania dokumentu Planu adaptacji miasta Sosnowca do zmian klimatu oraz do przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko projektu Planu adaptacji miasta Sosnowca do zmian klimatu

Sosnowiec, 25 września 2018r.

Prezydent Miasta

Sosnowca

WGK.631.4.2015.TP

Obwieszczenie

Na podstawie art.39 ust.1 i art.54 ust.2 ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz.U. z 2017r. poz. 1405 ze zm.)

Prezydent Miasta Sosnowca

podaje do publicznej wiadomości informację o przystąpieniu do opracowywania dokumentu Planu adaptacji miasta Sosnowca do zmian klimatu oraz do przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko projektu Planu adaptacji miasta Sosnowca do zmian klimatu.

Jednocześnie informuję wszystkich zainteresowanych o możliwości zapoznania się z dokumentacją sprawy, w tym:

- projektem Planu adaptacji miasta Sosnowca do zmian klimatu;
- Prognozą oddziaływania na środowisko dla projektu Planu adaptacji miasta Sosnowca do zmian klimatu.

OPRACOWANIE PLANÓW ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU W MIASTACH POWYŻEJ 100 TYS. MIESZKAŃCÓW

Dokumenty wyłożone są do wglądu w siedzibie Wydziału Gospodarki Komunalnej i Środowiska Urzędu Miejskiego w Sosnowcu, ul. Mościckiego 14 pokój 129, w godzinach:

poniedziałek od 7³⁰ do 18⁰⁰
wtorek- czwartek od 7³⁰ do 15³⁰
piątek od 7³⁰ do 13⁰⁰

Z dokumentacją można również zapoznać się na stronach internetowych Urzędu Miejskiego w Sosnowcu w Biuletynie Informacji Publicznej w zakładce „ogłoszenia i obwieszczenia”:
www.bip.um.sosnowiec.pl (<http://www.bip.um.sosnowiec.pl/>)

Uwagi i wnioski w przedmiotowej sprawie mogą być wnoszone:

- w formie pisemnej na adres Urząd Miejski w Sosnowcu, Wydział Gospodarki Komunalnej i Środowiska, 41-200 Sosnowiec Al. Zwycięstwa 20;
- ustnie do protokołu w Wydziale Gospodarki Komunalnej i Środowiska Urzędu Miejskiego w Sosnowcu przy ulicy Mościckiego 14;
- za pomocą środków komunikacji elektronicznej, za pośrednictwem platformy EPUAP lub pocztą elektroniczną na adres srodowisko@um.sosnowiec.pl (<mailto:srodowisko@um.sosnowiec.pl>)

w terminie 21 dni od dnia podania do publicznej wiadomości niniejszego obwieszczenia, tj. od dnia 1 października 2018r. do dnia 22 października 2018r.

Uwagi i wnioski złożone po upływie wskazanego terminu pozostawia się bez rozpatrzenia.

Organem właściwym do rozpatrzenia uwag i wniosków jest Prezydent Miasta Sosnowca.

Informacja w jaki sposób zostały wzięte pod uwagę i w jakim zakresie uwzględnione uwagi i wnioski wniesione w związku z udziałem społeczeństwa zostanie dołączona do opracowywanego dokumentu.

ZAŁĄCZNIKI

Plan adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu - załącznik nr 3.pdf

Data: 2018-10-01 16:12:22 Rozmiar: 2.63M Format: .pdf

Plan adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu - załącznik nr 4_Prognoza all.pdf

Data: 2018-10-01 16:12:22 Rozmiar: 6.79M Format: .pdf

Plan adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu - dokument.pdf

Data: 2018-10-01 16:12:22 Rozmiar: 1.36M Format: .pdf

Plan adaptacji Miasta Sosnowca do zmian klimatu - załącznik nr 1.pdf

Data: 2018-10-01 16:12:22 Rozmiar: 258k Format: .pdf